



125080, г. Москва, Волоколамское ш. 4, к. 26
+7 (495) 734-91-91, +7 (800) 222-34-91
ИНН 7712032661 КПП 774301001
ОГРН 1027700457630 от 25 ноября 2002 г.
msk@prin.ru
prin.ru

Беспилотный гидрографический комплекс APACHE 4 Pro

Руководство по эксплуатации

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Данное руководство описывает порядок эксплуатации беспилотного гидрографического комплекса Apache 4 Pro.

Перед началом использования оборудования прочтите указания по технике безопасности и убедитесь в том, что они поняты правильно.

Предупреждения и предостережения

Отсутствие конкретных предупреждений не означает полную безопасность и отсутствие рисков. Всегда следуйте указаниям, сопровождающим предупреждение или предостережение, поскольку они предназначены для исключения или минимизации риска травм или повреждения оборудования. Обращайте особое внимание на указания, оформленные в данном руководстве следующим образом:



Предупреждение. Данное сообщение обозначает высокую степень риска получения травмы или повреждения оборудования. Предупреждения указывают на природу риска и возможную степень ущерба, приводятся меры техники безопасности. Предупреждения, приведённые в тексте, продублированы в начале руководства.



Внимание. Данное сообщение обозначает возможные риски повреждения оборудования и потери данных. Приводятся меры техники безопасности.

Правила и техника безопасности



Внимание. Рекомендуется не ронять оборудование. Из-за падения возможно повреждение корпусных деталей, с последующим нарушением герметичности.

Гидрографический комплекс оснащается встроенным радио модулем Wi-Fi 2,4 или 5 ГГц и может передавать радиосигналы через антенну встроенного радиомодема, или посредством внешнего радиомодема. Стандарт Wi-Fi использует полосу частот, не требующую дополнительного разрешения.

Работа вблизи иного радиотехнического оборудования

При эксплуатации оборудования запрещается использовать гидрографический комплекс на расстоянии ближе 5 метров от радиосредств авиационной радионавигации (диапазон 2700 – 2900 МГц), а также средств фиксированной, спутниковой фиксированной (по направлению Космос-Земля) или подвижной радиосвязи диапазона 4170 МГц.

Радиомодуль Wi-Fi

Излучаемая встроенным беспроводным модулем Wi-Fi мощность значительно ниже ограничений, установленных правилами для радиочастотных излучений. Тем не менее, его следует включать только при удалении указанного приёмника на расстоянии не менее 20 см от тела человека. Беспроводной модуль Wi-Fi работает в рамках международных требований по воздействию электромагнитной энергии, отображающих мнение научного сообщества. Встроенный беспроводной модуль является полностью безопасным для потребителя. Уровень излучаемой энергии значительно ниже, чем у мобильных телефонов. Тем не менее, использование беспроводного радиомодуля может быть ограничено в некоторых случаях, например, на воздушных судах. При отсутствии уверенности в наличии

таких ограничений, получите соответствующее разрешение перед включением беспроводного радиомодуля.

Установка антенн



Внимание. Соблюдайте правила техники безопасности:

- расстояние между телом человек и передающей антенной должно быть не менее 20 см;
- расстояние между антеннами модема и антеннами других радиопередатчиков должно быть не менее 20 см.

Литий-ионные аккумуляторы

В комплект комплекса входят литий-ионные аккумуляторы.



Предупреждение. Не допускайте повреждения литий-ионного аккумулятора. Повреждение аккумулятора может привести к взрыву или пожару, а также к травмам и повреждению имущества.

Для предотвращения травм и ущерба:

- не используйте и не заряжайте аккумулятор, если он поврежден. К признакам повреждений относятся изменение цвета, деформация, утечка электролита и прочие дефекты;
- не подвергайте аккумулятор воздействию огня, высокой температуры и прямых солнечных лучей;
- не погружайте аккумулятор в воду;
- не используйте и не храните аккумулятор в транспортном средстве в жару;
- не роняйте и не прокалывайте аккумулятор;
- не вскрывайте аккумулятор и не замыкайте его контакты.



Предупреждение. Избегайте контакта с литий-ионным аккумулятором, если он разгерметизировался. Электролит – едкая жидкость и контакт с ней может нанести травму или повредить имущество.

Для предотвращения травм и ущерба:

- если аккумулятор протекает – избегайте контакта с электролитом;
- если электролит попал в глаза, немедленно промойте глаза чистой водой и обратитесь за медицинской помощью. Не трите глаза!
- при попадании электролита на кожу или одежду, удалите его чистой водой.



Предупреждение. Заряжайте и используйте литий-ионный аккумулятор только в строгом соответствии с инструкцией. Зарядка и использование аккумулятора в зарядном устройстве, не сертифицированном производителем, может вызвать взрыв или пожар, привести к травмам и повреждению оборудования.

Для предотвращения травм и ущерба:

- не заряжайте и не используйте аккумулятор, если он поврежден или протекает;
- заряжайте литий-ионный аккумулятор только в зарядных устройствах, предназначенных для его зарядки. Убедитесь в том, что требования инструкции по работе с зарядным устройством выполнены.
- немедленно прекратите зарядку аккумулятора, если он перегрелся, или в процессе заряда появился посторонний запах;

-
- используйте аккумулятор только в оборудовании, для которого он предназначен;
 - используйте аккумулятор только по прямому назначению и в соответствии с инструкциями к изделию.
-

Срок службы аккумуляторной батареи при нормальном использовании в условиях среднего температурного режима – 5 (пять) лет. При активном использовании рекомендуется замена АКБ по достижении количества циклов заряда – 1000 циклов либо через 3 года активного использования.

Условия окружающей среды

Несмотря на то, что судно имеет водонепроницаемое исполнение, соблюдайте все меры по технике безопасности для защиты устройства. Избегайте эксплуатации оборудования в неблагоприятных условиях, в том числе:

- при температуре выше 65° С;
- при температуре ниже -10° С;
- в присутствии едких жидкостей и газов.



Предупреждение. Эксплуатация или хранение вне указанного диапазона температур может привести к повреждениям оборудования.

Оглавление

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	2
Предупреждения и предостережения.....	2
Правила и техника безопасности.....	2
Работа вблизи иного радиотехнического оборудования.....	2
Радиомодуль Wi-Fi.....	2
Установка антенн.....	3
Литий-ионные аккумуляторы.....	3
Условия окружающей среды.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	7
Дополнительная информация.....	7
Техническая поддержка.....	7
1. НАЧАЛО РАБОТЫ С APACHE 4 Pro.....	8
1.1 Краткое описание Apache 4 Pro.....	8
1.2 Комплект поставки.....	9
1.3 Аккумуляторы и питание.....	10
1.3.1 Заряд и хранение литий-ионного аккумулятора.....	10
1.3.2 Утилизация литий-ионных аккумуляторов.....	11
2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ.....	13
2.1 Сборка Apache 4 Pro.....	13
2.2 На берегу 15	
2.3 Включение Apache 4 Pro.....	15
3. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ.....	16
3.1 Настройка web-интерфейса.....	16
3.1.1 Настройка ровера.....	16
3.1.2 Настройка сервера управления N2N.....	17
3.1.3 Загрузка данных.....	18
3.1.4 Обновление МПО.....	18
4. ПОДГОТОВКА БПВА ПЕРЕД ИЗМЕРЕНИЯМИ.....	20
4.1 Проверка движителей.....	20
4.2 Калибровка инерциальной системы.....	20
5. РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	21
5.1 Ручное управление.....	21
5.1.1 Пульт дистанционного управления.....	21
5.1.2 Управление через ПО EasySail.....	21
5.2 Автоматический режим.....	22
6. НАСТРОЙКА И РАБОТА В ПО EASYSAIL.....	23
6.1 Подключение к APACHE.....	23
6.1.1 Подключение для режима сетевого моста.....	23
6.1.2 Подключение для режима мобильного интернета.....	24
7. СЪЁМКА ОДНОЛУЧЕВЫМ ЭХОЛОТОМ В EASYSAIL.....	26

7.1 Менеджер проектов.....	26
7.1.1 Создание проекта	26
7.2 Планирование маршрута	27
7.3 Описание основных инструментов съёмки	30
7.3.1 Настройки записи.....	31
7.3.2 Настройки эхолота.....	32
7.3.3 Настройки управления судном (Системные настройки).....	33
7.3.4 Системные настройки.....	34
7.3.5 RTK-клиент.....	35
7.3.6 Авторизация устройства.....	36
7.3.7 Общие настройки.....	36
7.5 Переключение между картой и видеокамерой	37
7.6 Режим записи измерений	37
7.7 Обмен проектами	37
8. ОБРАБОТКА ДАННЫХ БАТИМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ.....	39
8.1 Описание основных инструментов обработки данных.....	39
8.2 Обработка данных	40
8.3 Экспорт данных.....	43
9. СЪЁМКА С ADCP В EASYSAIL	45
9.1 Установка оборудования	45
9.2 Создание проекта.....	45
9.3 Основной интерфейс	46
9.4 Планирование маршрута.....	47
9.5 Описание основных инструментов съёмки.....	48
9.5.1 Параметры работы	48
9.5.2 Информация об участке	49
9.5.3 Настройки управления судном.....	50
9.5.5 RTK-клиент.....	51
9.5.6 Регистрация оборудования	51
9.5.7 Общие настройки.....	52
10. ВЫВОД ДАННЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ.....	53
10.1 Сводка по расходу	53
10.2 Экспорт данных и совместное использование	54
10.3 Вывод данных ADCP в режиме реального времени	55
11. ОБСЛУЖИВАНИЕ БЭС ПОСЛЕ ИЗМЕРЕНИЙ.....	57
12. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	58
13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	59
КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации беспилотного гидрографического комплекса Apache 4 Pro описывает порядок установки, подготовке к работе и использования оборудования.

АО «ПРИН» постоянно стремится к улучшению работы своих продуктов. Содержание данного руководства может быть изменено без предварительного уведомления пользователей. В случае несоответствия между продуктом и описанием в данном руководстве приоритет имеет продукт. АО «ПРИН» оставляет за собой право изменять описание технических параметров и графической информации.

Перед использованием оборудования внимательно прочтите это руководство. АО «ПРИН» не несёт никакой ответственности за любой ущерб, вызванный неправильными действиями пользователя.

Подразумевается, что пользователь знаком с операционной системой Windows® и умеет пользоваться компьютерной мышью, знает способы настройки программ, ориентируется в панелях меню и инструментов, умеет делать выбор из списка и обращаться к интерактивной справочной системе.

Дополнительная информация

Электронная версия данного руководства в формате PDF поставляется с оборудованием, также инструкцию можно получить, отправив запрос в службу технической поддержки АО «ПРИН». Для просмотра используйте программу Adobe Reader.

Техническая поддержка

При возникновении вопросов, ответы на которые отсутствуют в сопроводительной документации, свяжитесь со службой технической поддержки АО «ПРИН» по почте support@prin.ru или по телефону 8-800-222-34-91.

1. НАЧАЛО РАБОТЫ С APACHE 4 PRO

1.1 Краткое описание Apache 4 Pro

Apache 4 Pro – представляет собой компактный автоматический гидрографический комплекс, состоящий из наземной станции управления и судна, оснащаемого одночастотным эхолотом и опционально датчиком параметров воды для батиметрического обследования озёр, рек, хвостохранилищ и прибрежных участков шельфа. Станция управления поддерживает связь с бортом через радиоканал или сотовую связь, таким образом, расстояние между станцией и судном не имеет значения, упрощая гидрографическую съёмку.

Встроенный двухантенный ГНСС RTK-приёмник для высокоточного определения местоположения и курса судна, а также инерциальная система, позволяют проводить полностью автоматические измерения даже в условиях слабого сигнала со спутников, например, под мостами. Двигатели Apache 4 Pro развивают скорость до 7 м/с, благодаря технологии чёткого следования курса обеспечивается съёмка по заданным параметрам в автоматическом режиме даже при сильном течении и волнах.

Беспилотный гидрографический комплекс может применяться при выполнении следующих работ:

- Определение глубин водоемов, картографирование дна рек, озёр, водохранилищ, прибрежных участков моря
- Проведение инженерно-гидрографических изысканий при строительстве и эксплуатации любых гидротехнических сооружений
- Мониторинг поверхности дна в акватории гидротехнических сооружений
- Создание и обновление навигационных карт
- Русловые съёмки
- Проведение работ для последующего очищения и восстановления природных водных объектов (удаление ила, дноуглубительные работы)

1.2 Комплект поставки

Наименование	Кол-во
Стандартный комплект поставки	
Корпус APACHE 4 Pro (с установленными двигателями, веб-камерой, эхолотом D270 и ультразвуковым датчиком)	1
Аппаратура геодезическая спутниковая СНСNAV GD100 (установлена в APACHE)	1
Аккумуляторная батарея (23,1 Ач)	4
Зарядное устройство для аккумуляторов	2
Пульт ДУ с зарядным устройством и комплектом инструментов	1
Антенна ДУ и Wi-Fi	2
Антенна 4G	1
Антенна УКВ	1
Подставка	1
Кейс защитный транспортировочный для БПВА	1
Кейс защитный транспортировочный для АКБ	1

1.3 Аккумуляторы и питание

Питание комплекса осуществляется от нескольких литий-ионных аккумуляторов. В комплект входят 4 литий-ионных аккумулятора и зарядные устройства для аккумуляторов.

1.3.1 Заряд и хранение литий-ионного аккумулятора

Аккумуляторы любых типов подвержены саморазряду при хранении. Аккумуляторы разряжаются быстрее при отрицательных температурах. Скорость саморазряда увеличивается с уменьшением температуры. При передаче литий-ионных аккумуляторов на складское хранение их следует полностью зарядить и повторно перезарядить каждые три месяца.

Примечание. Техника безопасности при использовании аккумуляторов приведена в разделе **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**.

Литий-ионный аккумулятор поставляется частично заряженным. Полностью зарядите аккумулятор перед его первым использованием:

- Подключите адаптер питания к зарядному устройству.
- Подключите аккумулятор к зарядному устройству.
- Подключите зарядное устройство к сети 220 В.
- Горящий зелёный светодиод POWER указывает на то, что зарядное устройство включено.
- Светодиод CHARGE горит красным цветом при подключении аккумулятора и становится зелёным при полной зарядке.
- После окончания зарядки сначала выключите зарядное устройство, затем отсоедините аккумулятор.

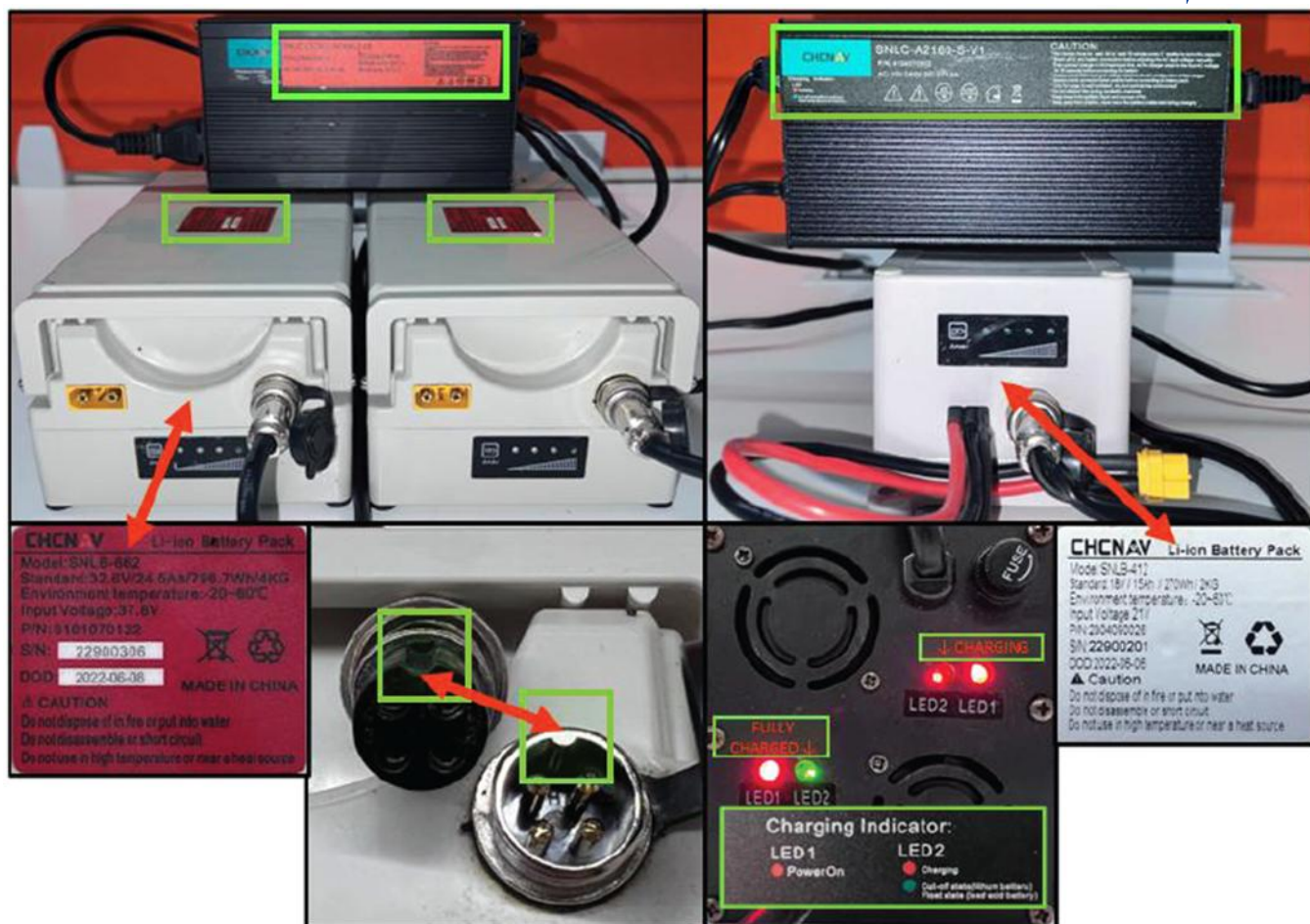


Рис. 1.1 Зарядка аккумуляторов

Примечание. Зарядное устройство может одновременно заряжать 2 аккумулятора. Обратите внимание, что выходное напряжение зарядных устройств должно совпадать со входным напряжением аккумуляторов. Внимательно изучите электрические параметры, указанные на аккумуляторах и зарядных устройствах.

Если аккумулятор хранился более шести месяцев без использования, зарядите его повторно перед использованием.

Сильно разряженный аккумулятор не может быть перезаряжен и подлежит замене. Для оптимальной производительности и увеличения срока службы аккумулятора, руководствуйтесь следующими рекомендациями:

- Перед первым использованием полностью зарядите аккумулятор.
- Не допускайте глубокого разряда аккумулятора.
- Не следует хранить аккумулятор в подключённом к оборудованию или в зарядном устройстве, если не подключен внешний источник питания.
- Если вам необходимо хранить литий-ионный аккумулятор продолжительное время, перед передачей на хранение убедитесь в том, что он полностью заряжен. При хранении перезаряжайте его как минимум раз в три месяца.

1.3.2 Утилизация литий-ионных аккумуляторов

Разрядите литий-ионный аккумулятор перед его утилизацией. Утилизируйте аккумулятор в соответствии с нормами охраны окружающей среды и заботой об окружающей среде.

Придерживайтесь любых законов, касающихся утилизации или переработки аккумуляторов.

2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

2.1 Сборка Apache 4 Pro



Рис. 2.1 БПВА в собранном виде

1. Поместите корпус БПВА на трубчатую подставку, чтобы не повредить трансдюсер эхолота.
2. Прикрутите антенны к корпусу.

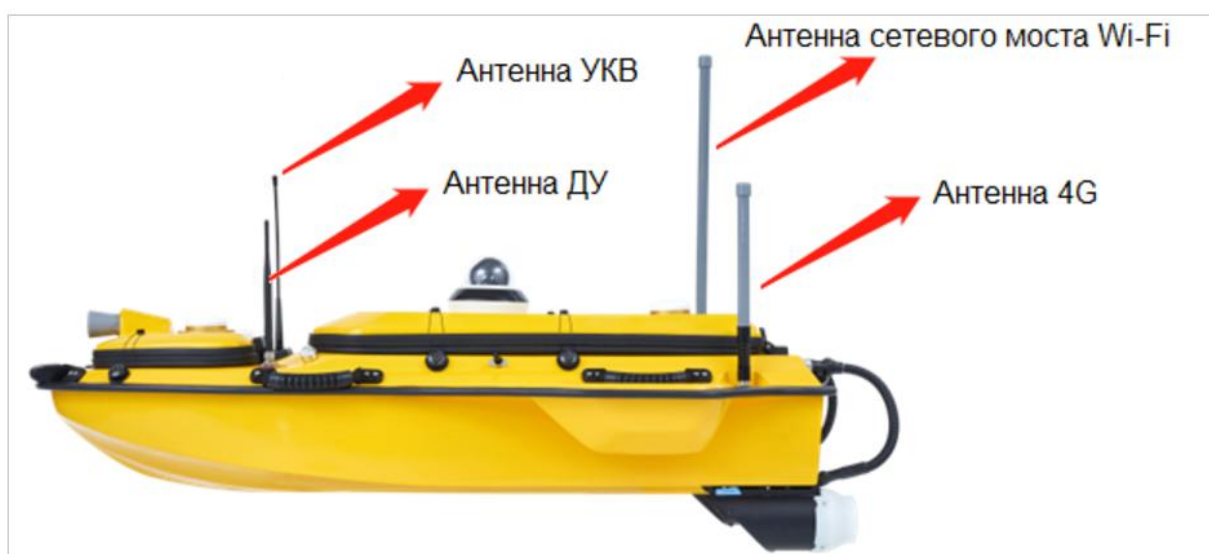


Рис. 2.2 Схема расположения антенн

3. Откройте крышку кабины.
Поместите две аккумуляторные батареи 23,1 Ач в отсеки для батарей в носовой части судна.
Закрепите батареи специальной скобой. Разъёмы питания должны быть направлены вперёд по ходу движения судна.
Подключите питание через разъём XT90.



Рис. 2.3 Подключение аккумуляторных батарей.

4. Откройте отсек для SIM-карты, открутив руками 2 винта, установите SIM-карту размера Nano в отсек и закройте его обратно.
Примечание. SIM-карта устанавливается в случае подключения к ПО EasySail через мобильный интернет, а также при использовании протоколов NTRIP или APIS для встроенного ГНСС приёмника.



Рис. 2.4 Установка SIM-карты

5. Установите дополнительный датчик в монтажное отверстие, подключите питание и передачу данных.
6. Закрутите винты и установите силиконовую заглушку.
7. Закройте крышку кабины и закрепите все зажимы.

2.2 На берегу

Примечание. Встроенный ГНСС RTK-приёмник Apache 4 Pro может использовать различные варианты связи с RTK базой, например, УКВ, мобильный интернет (NTRIP, APIS).

Установите базовый приемник на точке с известными координатами. Запустите передачу поправок по одному из каналов связи.

2.3 Включение Apache 4 Pro


Нажмите и удерживайте кнопку включения, расположенную на кормовой части судна, прозвучит звуковой сигнал и загорятся световые индикаторы, расположенные по обеим сторонам корпуса БПВА.

Примечание. Моргающий красный индикатор означает работу БПВА Apache.

Постоянно горящий красный индикатор означает успешную калибровку встроенного инерциального датчика.

Моргающий зелёный индикатор означает плавающее или дифференциальное решение встроенного RTK приёмника.

Постоянно горящий зелёный индикатор означает фиксированное решение встроенного RTK приёмника.

 **Предупреждение.** После включения БПВА Apache, запускается посылка импульсов эхолотом, установленным на судне. Длительная работа преобразователя эхолота без воды может привести к его поломке.

Если требуется продолжительная настройка БПВА на берегу, рекомендуется отключить эхолот, нажав кнопку питания на корпусе электронного блока, расположенного внутри судна или вытащить разъем Power для питания эхолота (см. рис. 2.5).

Для выключения БПВА APACHE нажмите и удерживайте кнопку питания до тех пор, пока не погаснут светодиоды.



Рис 2.5 Электронный блок эхолота

3. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ

3.1 Настройка web-интерфейса

1. После подключения APACHE к пульту ДУ откройте браузер и в адресной строке введите 192.168.144.254. Перейдите на страницу.
2. В появившемся окне введите имя пользователя: **admin**, пароль: **Admin1234** и нажмите **[Login]**.



Рис. 3.1. Окно входа в web-интерфейс

3.1.1 Настройка ровера

Настройка NTRIP и APIS

1. Установите SIM-карту в модуль управления БПВА APACHE.
Примечание. Параметры APN вводятся в соответствии с настройками оператора сотовой связи на вкладке **[System Setup]** → **[Network Setting]**.
2. Перейдите на вкладку **[I/O Setting]** → **[RTK Client]** и нажмите кнопку **[Connect]**.
3. Выберите режим подключения NTRIP или APIS ROVER.
4. Заполните поля в соответствии с выбранным режимом подключения.
5. После ввода параметров нажмите кнопку **[Confirm]**.

Примечание. Для получения параметров подключения к серверу NTRIP, обратитесь к оператору базовой станции.

Примечание. Для получения параметров подключения к серверу APIS, обратитесь в службу технической поддержки АО «ПРИН».

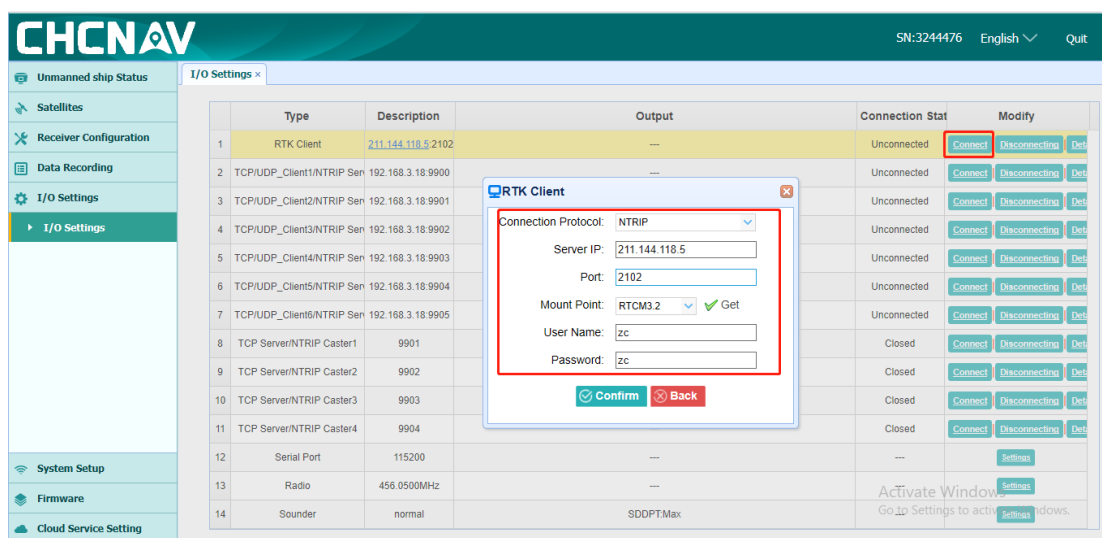


Рис. 3.2. Окно настройки ровера в режиме NTRIP и APIS

Настройка УКВ

1. Перейдите на вкладку **[System Setup]** → **[Radio Settings]**.
2. Выберите необходимую частоту, протокол и ширину канала.
3. После ввода параметров нажмите кнопку **[Confirm]**.

Примечание. По умолчанию в УКВ-модем записаны наиболее часто используемые частоты. Чтобы установить требуемую частоту, выберите **0** канал, введите пароль **sea1234** и пользовательскую частоту.

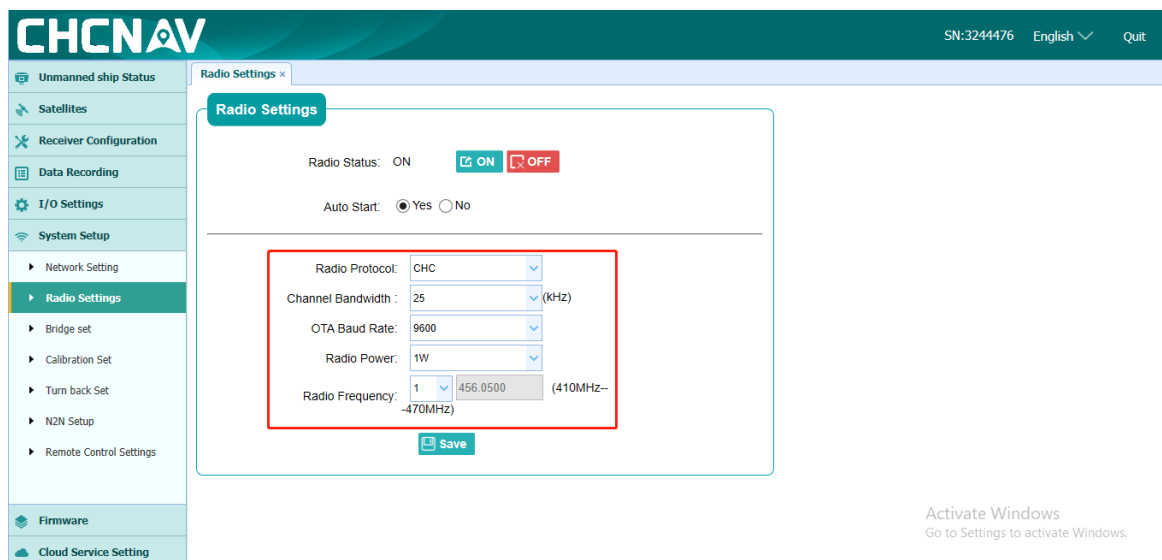


Рис. 3.3. Окно настройки параметров встроенного УКВ

3.1.2 Настройка сервера управления N2N

Изменение параметров в web-интерфейсе

1. Перейдите на вкладку **[System Setup]** → **[N2N Setup]**.
2. В поле **Server type** выберите **International Server**.
3. Выберите **International Server**, в поле **Password** введите пароль: **Admin1234**, **Client IP: 192.168.0.254**, **Server IP: 62.113.110.112**, порт: **7777**.
4. После ввода параметров нажмите кнопку **[Confirm]**.

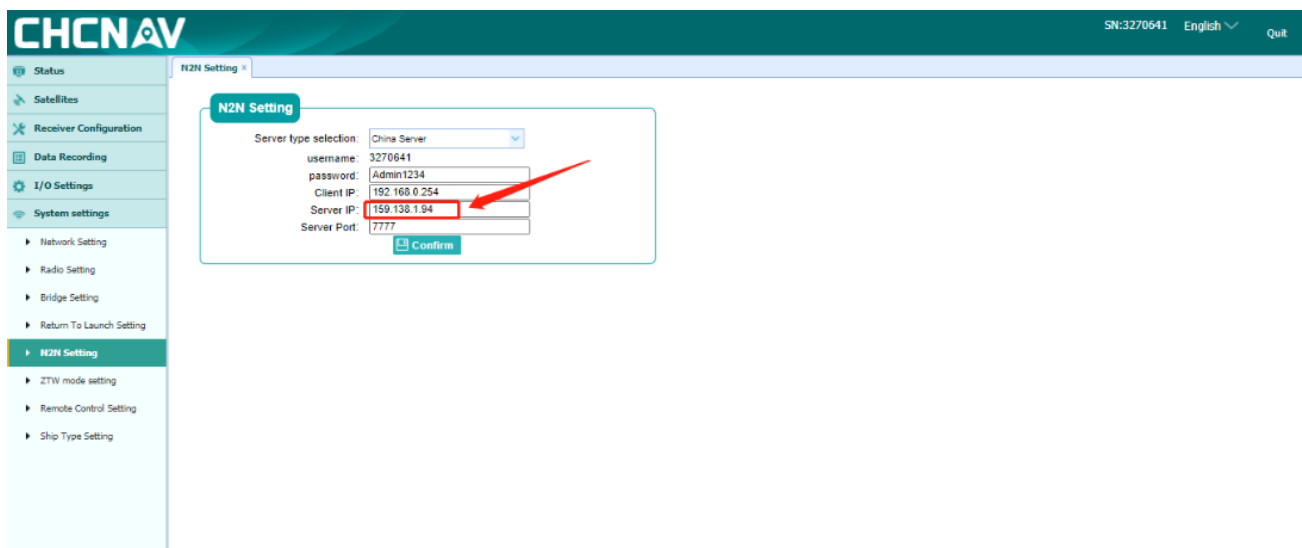


Рис. 3.4. Окно настройки параметров сервера N2N

Примечание. Параметры сервера N2N могут измениться. Для уточнения информации свяжитесь со службой технической поддержки АО «ПРИН».

3.1.3 Загрузка данных

После активации записи в ПО EasySail (см. разд. 6.6). БПВА APACHE начинает запись промеров глубин и навигационной информации (файлы .der) в блок внутренней памяти на случай потери сигнала с наземной станцией.

Примечание. Выполняйте следующие шаги только в том, случае если в процессе съёмки произошла потеря сигнала между наземной станцией и БПВА APACHE.

1. Откройте **Проводник**, в адресной строке введите ftp://192.168.144.254. Перейдите на страницу.
2. В появившемся окне введите имя пользователя: **admin**, пароль: **Admin1234** и нажмите **[Log On]**.
3. Загрузите в память пульта ДУ содержимое папки **record2**.
4. Скопируйте файлы глубин .der в папку с проектом easysail/files/jobs/Имя проекта/Depths
5. Скопируйте файлы эхограммы .sd в папку с проектом easysail/files/jobs/Имя проекта/RawData

Обработка данных выполняется в ПО EasySail (см. гл.7).

3.1.4 Обновление МПО

Оборудование поставляется с крайней версией МПО. Если появляется более новая версия МПО, установите новую версию.

1. Откройте вкладку **[Firmware]** → **[Firmware Upddate]**.

Примечание. МПО состоит из 2-х файлов: bin и rx4. Сначала устанавливается файл bin, затем rx4.

2. Нажмите кнопку **[Browse]** и укажите путь к файлу МПО (.bin).
3. Нажмите кнопку **[Confirm]**.

Установка МПО начнётся автоматически. После завершения установки APACHE перезагрузится.

4. Повторите пункты 1-4, чтобы установить файл rx4.

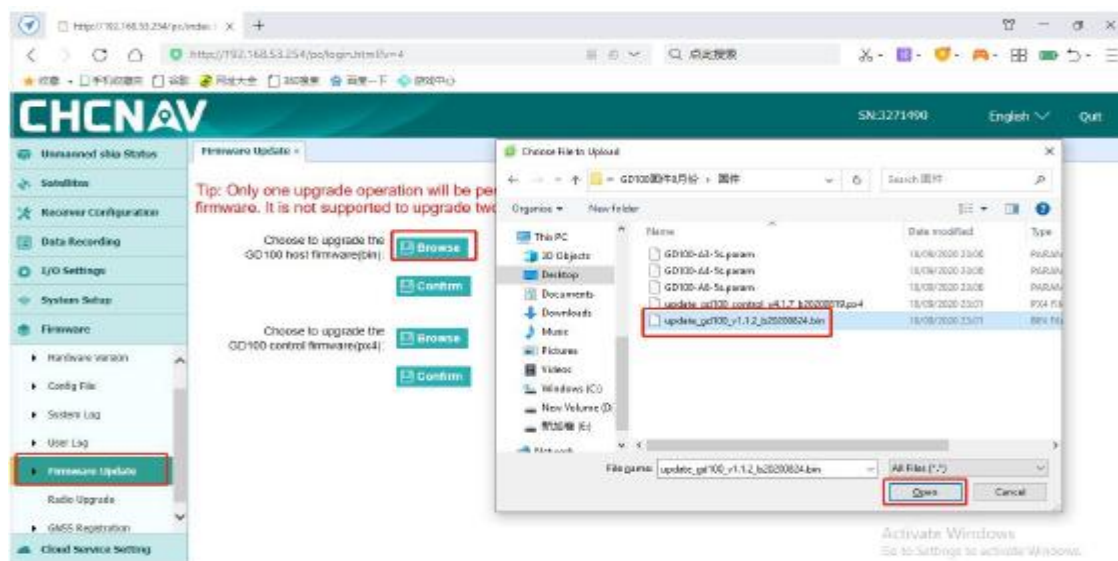


Рис. 3.5. Окно обновления МПО

Примечание. Перед обновлением МПО необходимо полностью зарядить внутренние батареи АРАСНЕ.
Файл МПО можно получить, обратившись техподдержку АО «ПРИН».

4. ПОДГОТОВКА БПВА ПЕРЕД ИЗМЕРЕНИЯМИ

4.1 Проверка двигателей

Включите пульт дистанционного управления (см. разд. 5.1).

Покачайте левый стик вверх и вниз, чтобы проверить работу гребных винтов.

Покачайте правый стик влево и вправо, чтобы проверить поворотный механизм.



Рис. 4.1 Проверка двигателей

Предупреждение. При включённом питании БПВА не прикасайтесь руками к подвижным частям двигателя и не вставляйте предметы в лопасти – это может привести к серьёзным травмам.

Предупреждение. Включайте моторы вне воды только на несколько секунд для проверки работоспособности. Длительная работа моторов без воды может привести к их поломке.

4.2 Калибровка инерциальной системы

БПВА Apache оснащается системой навигации со встроенным инерциальным датчиком IMU.

Калибровку инерциальной системы рекомендуется выполнять перед каждым измерением после включения БПВА.

Используя пульт ДУ, проведите судно по прямой на воде на максимальной скорости (обычно в течение нескольких секунд), пока в интерфейсе состояния не исчезнет предупреждающая надпись, а красный светодиод на корпусе будет гореть постоянно.

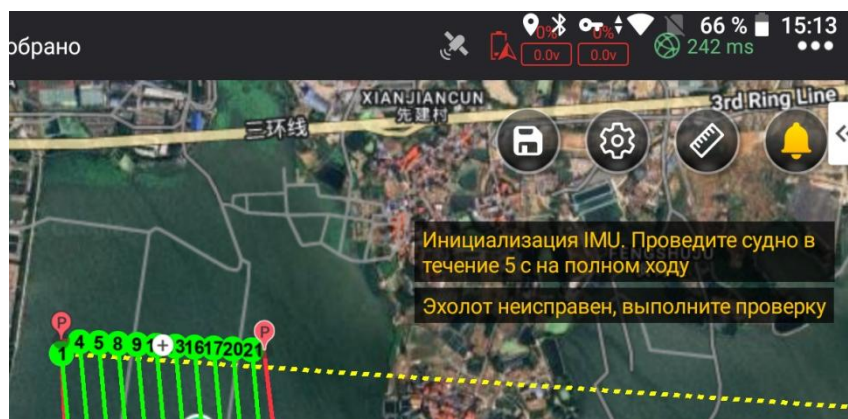


Рис. 4.2 Калибровка инерциальной системы

5. РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ

БПВА Apache можно задать автоматический курс или управлять в ручном режиме.

5.1 Ручное управление

Ручное управление осуществляется при помощи пульта дистанционного управления или программного обеспечения EasySail..

5.1.1 Пульт дистанционного управления



Рис. 5.1 Пульт дистанционного управления

Для включения пульта ДУ нажмите и удерживайте кнопку «Питание» до тех пор, пока не включится экран.

Кратковременное нажатие на кнопку «Питание» отключает экран.

Для выключения пульта ДУ нажмите и удерживайте кнопку «Питание» до тех пор, пока не появится всплывающее меню. Нажмите на экране кнопку «Выключение».

Примечание. После включения пульт ДУ автоматически подключается к БПВА АРАСНЕ.

Для управления АРАСНЕ используются два стика: левый стик для движения судна вперед и назад, правый для поворота.

Примечание. Во избежание выхода из строя гребных винтов и сокращения срока службы движителей не меняйте направление движения (вперед/назад) и не поворачивайте слишком быстро во время движения.

5.1.2 Управление через ПО EasySail

Откройте ПО EasySail, откройте проект, в меню **Настройки -> Общие настройки** активируйте Виртуальный пульт ДУ (см. разд. 6.4.7). Вы можете использовать виртуальные стики на основном экране съёмки для управления судном.

Примечание: Не рекомендуется использовать данную функцию при низком качестве сигнала связи с судно. Лучше использовать физические стики на пульте ДУ.

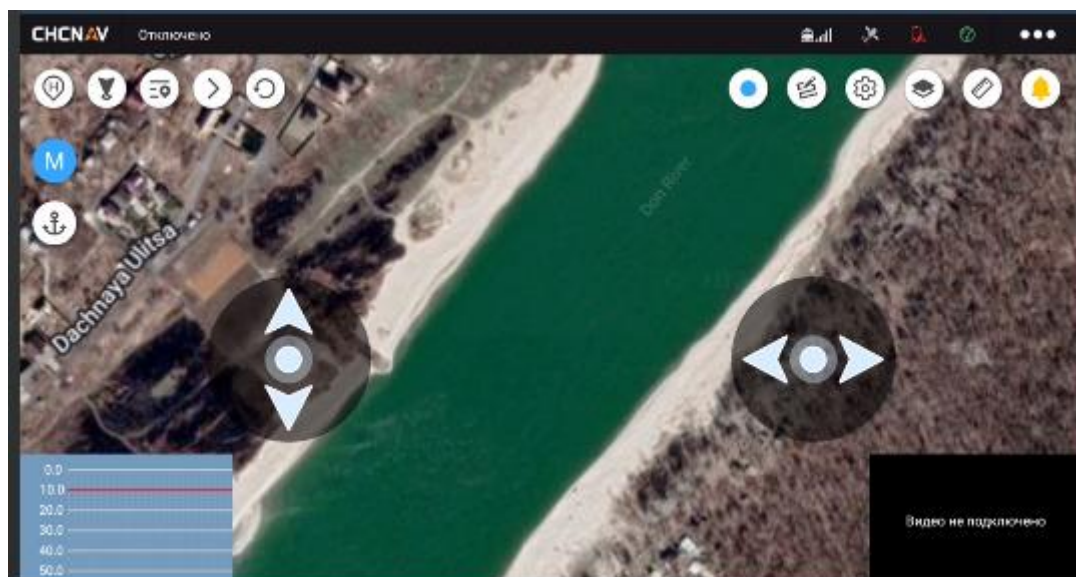


Рис. 5.2. Управление судном с помощью виртуальных стиков в ПО EasySail

5.2 Автоматический режим

После загрузки маршрута, проверки судна и настройки записи (см. разд. 6.3 - 6.6) в ПО EasySail запустите режим автоматической съёмки при помощи левой верхней кнопки на пульте ДУ или нажмите на синюю кнопку **M**.

6. НАСТРОЙКА И РАБОТА В ПО EASYSAIL

ПО EasySail устанавливается на пульт дистанционного управления и используется для контроля телеметрической информации с БЭС АРАСНЕ, управления маршрутами и других настроек, а также для обработки результатов измерений и экспорта данных.

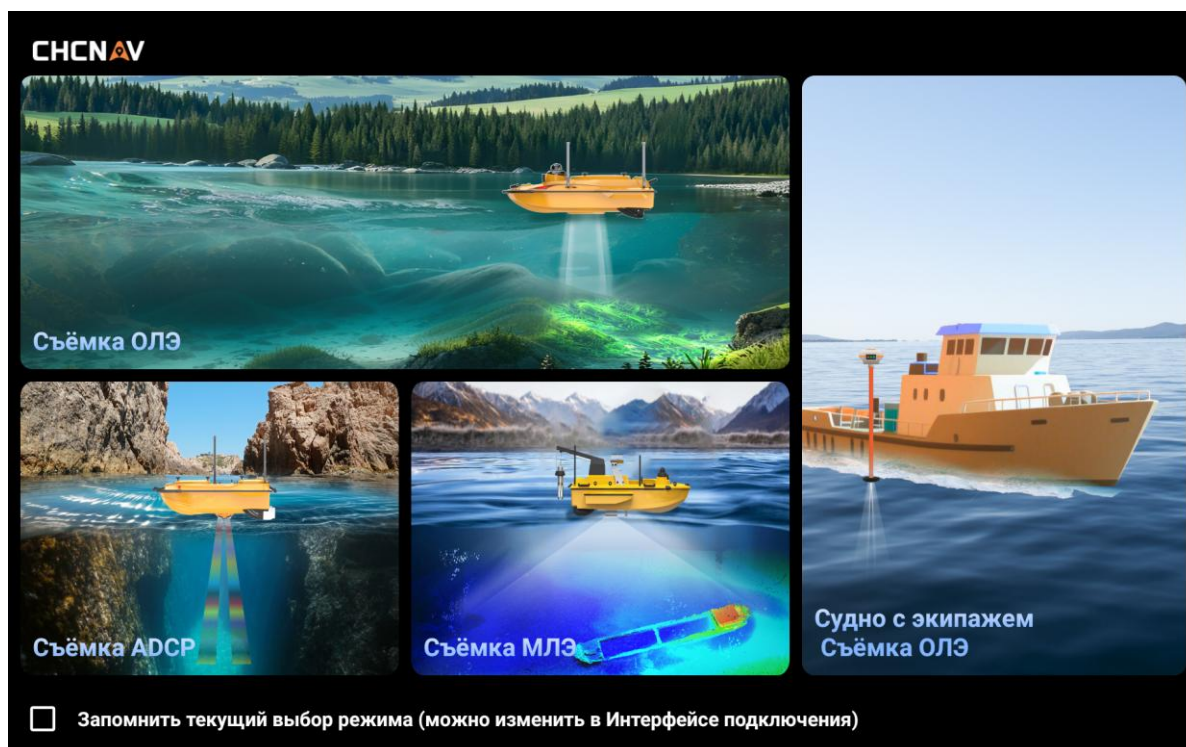


Рис. 6.1 ПО EasySail

АРАСНЕ 4 Pro поддерживает 2 режима управления: через сетевой мост (Lan), а также посредством мобильного интернета (4G).

Режим сетевого моста применяется в отсутствии устойчивого мобильного интернета в районе работ.

Режим управления посредством мобильного интернета используется в местах с устойчивой мобильной связью. При этом требуется установка SIM-карты в модуль управления БПВА Арасне (см. разд. 2.1).

6.1 Подключение к АРАСНЕ

1. Включите пульт дистанционного управления и беспилотное судно, подождите 1-2 минуты, звуковой сигнал означает успешное сопряжение между пультом и судном. Выполните проверку работы моторов на берегу (см.разд. 4.1).
2. Запустите ПО EasySail

6.1.1 Подключение для режима сетевого моста

1. Выберите нужный раздел для выполнения работ.
2. Перейдите на вкладку **Lan**.
3. Если устройство представляет собой пульт дистанционного управления EC10 на ОС Android, выберите тип пульта EC10, в противном случае выберите M12 (необходимо подключиться к Wi-Fi беспилотного судна).
4. Выберите пункт **Доступ к видео** для передачи информации с камеры судна.

5. Нажмите кнопку [Подключить].
6. Создайте новый проект или откройте предыдущий.

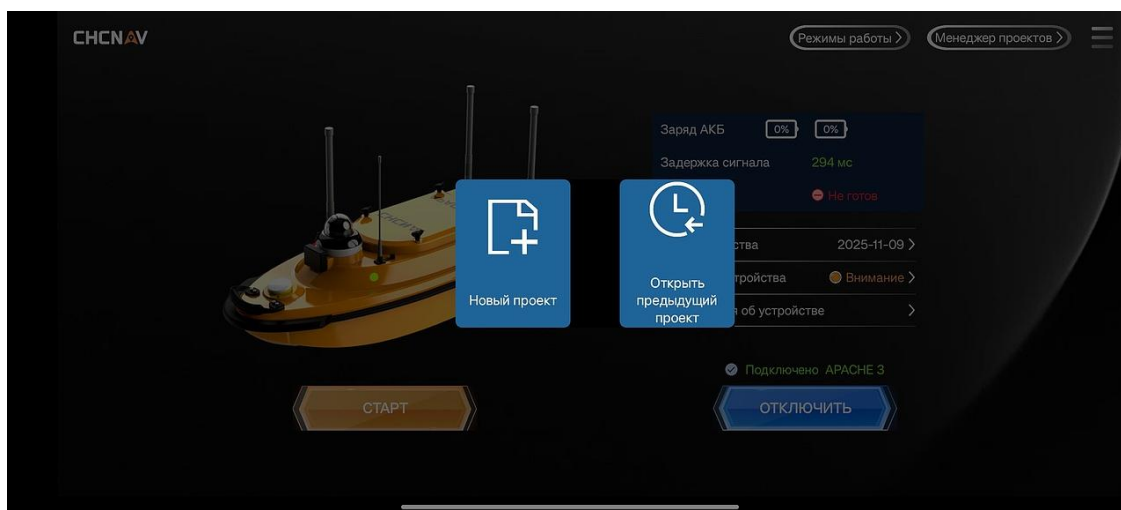


Рис. 6.2 Открытие проекта

Примечание:

- Установите на судно APACHE и пульт ДУ все антенны для устойчивой связи.
- Обе антенны на пульте ДУ должны быть направлены вверх.
- Следует соблюдать условие прямой видимости между антеннами пульта ДУ и судном для обеспечения максимальной дальности связи.

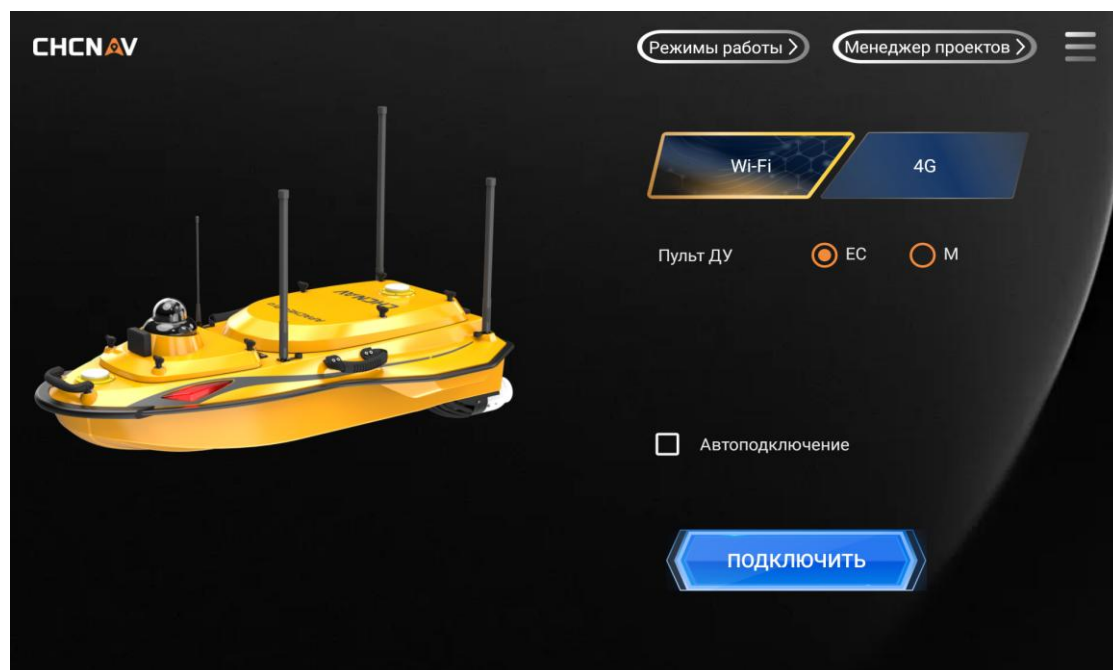


Рис. 6.3 Подключение через сетевой мост

6.1.2 Подключение для режима мобильного интернета

Примечание: Перед подключением режима мобильного интернета необходимо установить SIM-карту в модуль управления БПВА APACHE, а также изменить настройки сервера N2N в Web-интерфейсе (см. разд. 3.3.2).

1. Перейдите на вкладку **4G**.
2. Выберите тип сервера **Международный** или **Русский**, логин: **серийный номер модуля GD100**, пароль: **Admin1234**.
3. Нажмите кнопку [**Подключить**].

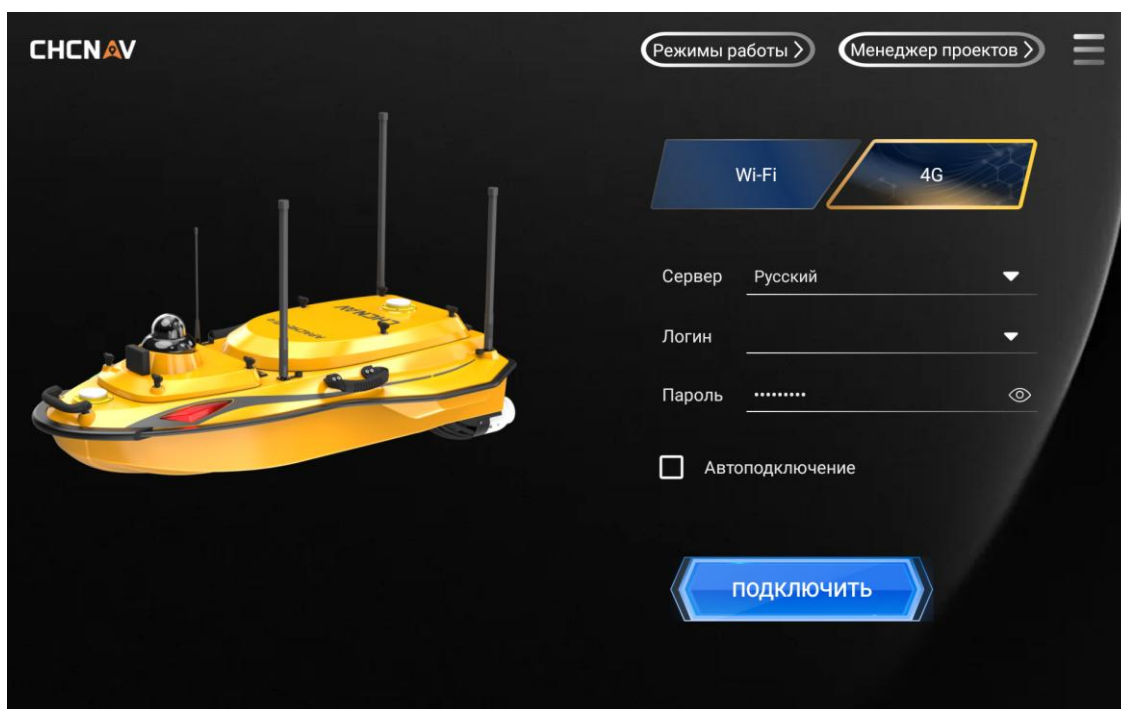


Рис. 6.4 Подключение через мобильный интернет

После успешного подключения на экране будет отображаться текущий статус подключения.

Устранение неполадок при отсутствии соединения:

Возможны несколько причин отсутствия связи: проблема с сигналом сети 4G, проблема с беспилотным судном.

Устранение неполадок в сети 4G:

- проверьте баланс на счёте мобильного оператора;
- проверьте мощность сигнала и задержку в передаче данных с помощью web-интерфейса.

Устранение неполадок в работе беспилотного судна:

- перезагрузите судно;
- обновите последнюю версию встроенного МПО.

7. СЪЁМКА ОДНОЛУЧЕВЫМ ЭХОЛОТОМ В EASYSAIL

7.1 Менеджер проектов

В главном окне ПО нажмите кнопку **[Съёмка ОЛЭ]**. В правом верхнем углу выберите **Менеджер проектов** в котором выполняется работа с проектами.

В строке поиска выполняется поиск проектов из списка по имени.

Управление: Выбор проектов из списка для копирования, удаления и обмена с другими пользователями (см. разд. 7.1).

Путь: Перейти в каталог файлов проекта во внутренней памяти пульта ДУ.

Импорт: Импортировать файл .nav проектов HydroSurvey.

Обработка: Открыть меню обработки данных съёмки (см. гл. 8).

СК: Просмотр и настройка параметров системы координат проекта (см. разд. 7.1.2).

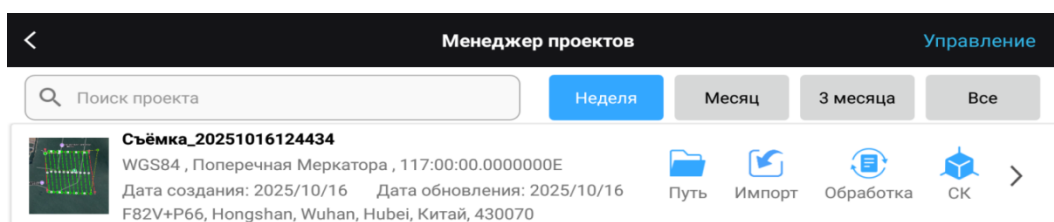


Рис. 7.1 Менеджер проектов

Чтобы открыть текущий проект, нажмите на имя проекта в списке. Чтобы создать новый проект нажмите кнопку **[Новый проект]**.

7.1.1 Создание проекта

Нажмите кнопку **[Новый проект]** задайте систему координат. Вы можете выбрать систему координат из списка предустановленных, создать или импортировать файл СК, а также использовать ранее созданный проект в качестве шаблона настроек.

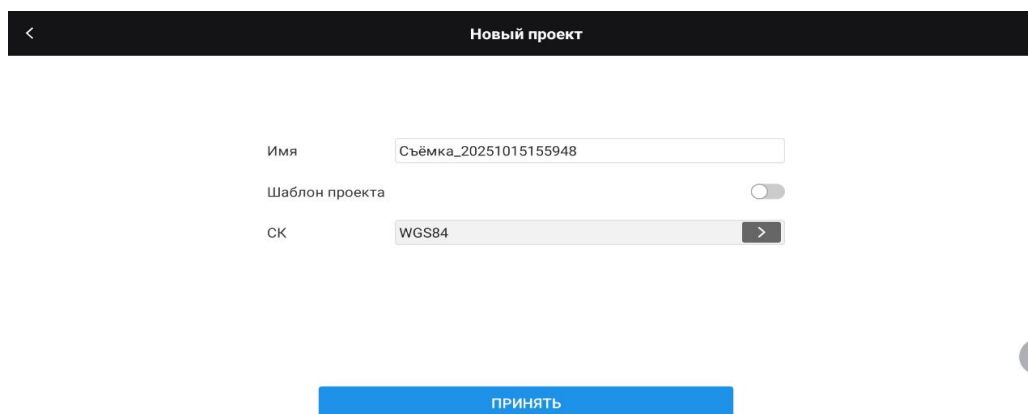



Рис. 7.2 Создание нового проекта

Нажмите кнопку **[СК]**, чтобы перейти к настройкам системы координат.

После нажатия на кнопку  откроется выпадающее меню управления параметрами системы координат.

Сканир. QR-код: Сканируйте QR-код, чтобы прочитать параметры системы координат других устройств, например из ПО LandStar

Из файла: Импорт crd или dc-файл с параметрами системы координат.

Пользовательский: Ввод параметров системы координат вручную.

Доступны для редактирования вкладки: Эллипсоид, Проекция, ИГД, Калибровка в плане, Калибровка по высоте и Линейное смещение.

Библиотека: Выбор предустановленной системы координат из списка.

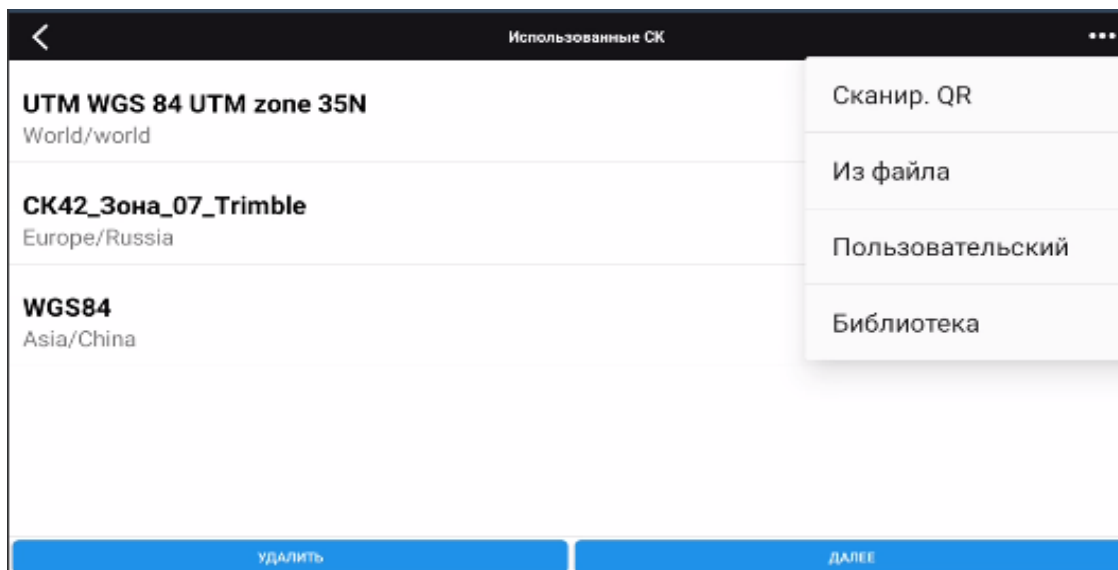


Рис. 7.3 Меню управления СК

7.2 Планирование маршрута

ПО EasySail позволяет создавать вручную, а также импортировать созданные в других ПО маршруты и полигоны.

Нажмите кнопку **[Нарисовать вручную]** для создания маршрута самостоятельно или **[Импорт файла]** для импорта ранее созданного маршрута из памяти пульта ДУ.

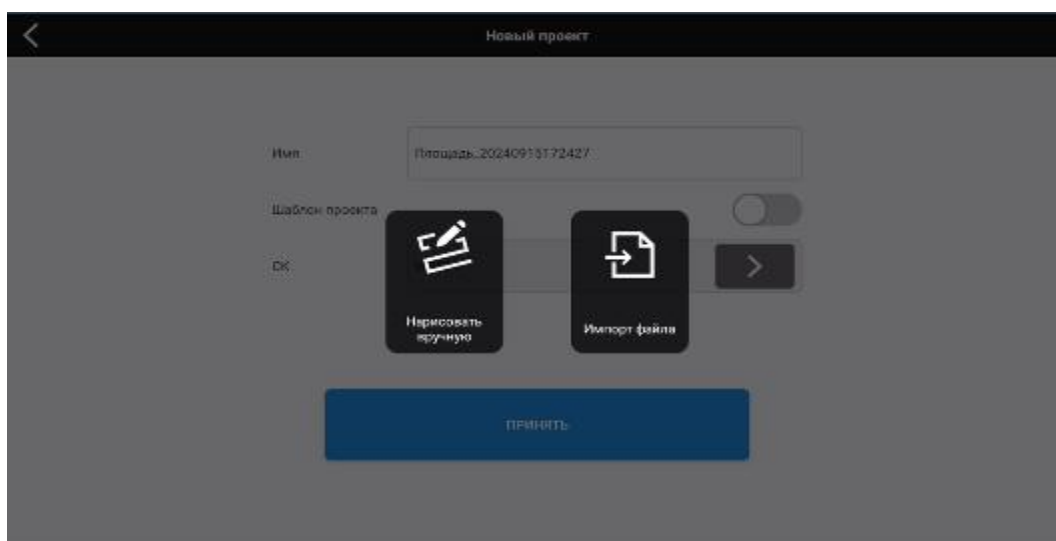


Рис. 7.4 Импорт маршрута

Примечание: Импортрованный файл маршрута должен содержать не более 500 точек. Расстояние между 2 соседними точками не должно превышать 10 км.

Создание маршрута вручную

Примечание: После завершения создания проекта открывается список для проверки основных параметров APACHE перед началом работы.

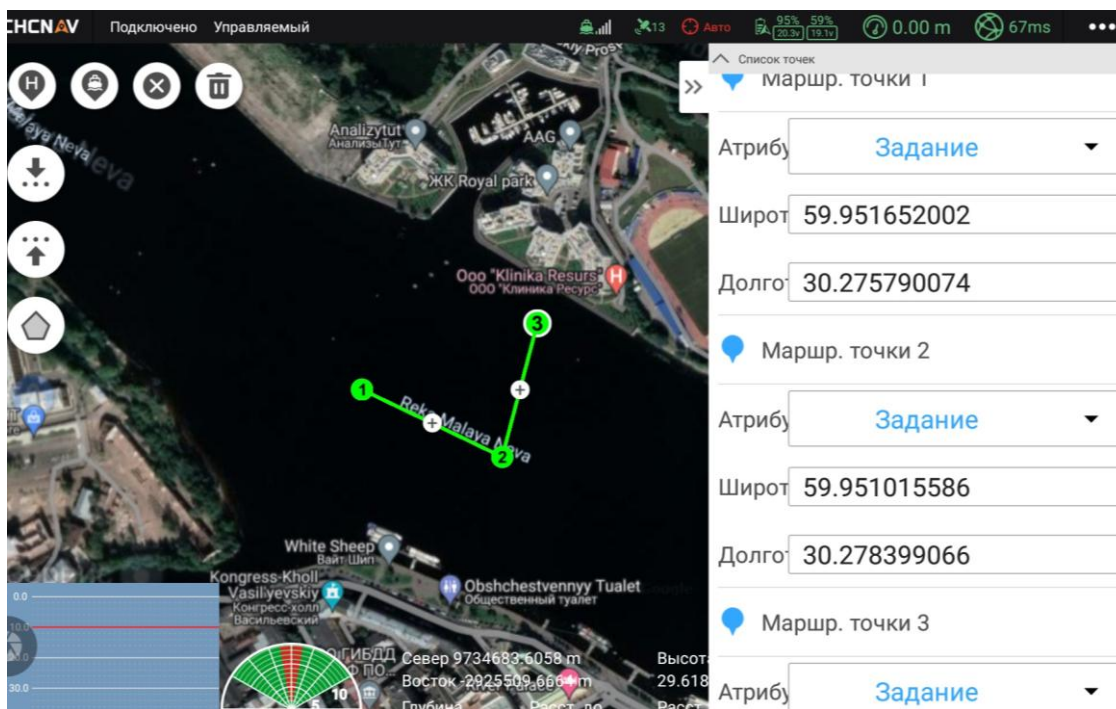


Рис. 7.5 Создание маршрута вручную

Примечание: Чтобы загрузить онлайн карты сначала нужно подключить пульт ДУ к интернету.

Спутниковый снимок не обновляется в реальном времени, поэтому при планировании маршрута обращайте внимание на реальную окружающую обстановку.

Установка точки Home

Точка Home — это точка возврата судна.

Нажмите кнопку и снова щелкните по карте, чтобы создать точку Home.

Примечание:

Логика построения маршрута заключается в том, чтобы создать точку Home в месте, где вы можете легко контролировать судно.

Размещайте точку Home вблизи 1-й точки маршрута.

Убедитесь, что местоположение точки Home соответствует требованиям безопасности.

Рисование маршрутных линий вручную

Укажите маршрутные точки, щёлкая по карте. Точки можно перемещать или вставлять промежуточные (символ + на линии).

Можно создать маршрутную точку в текущем местоположении судна, нажав кнопку .

Для удаления выбранной точки используйте кнопку

Для удаления всех точек используйте кнопку

Список точек, их координаты и атрибуты отображаются в таблице справа на экране.

Рисование маршрутных линий по полигону

После установки точки Home выберите инструмент создания полигона

Укажите точки границ полигона, щёлкая по карте.

Точки можно перемещать и удалять.

Создайте галсы по полигону



В окне справа введите вручную или передвиньте ползунок **Угол**, который задаёт направление маршрутных линий.

Введите вручную или передвиньте ползунок **Расст. между галсами**, который задаёт расстояние между двумя параллельными галсами.

В поле **Начать с** выберите исходную точку нумерации маршрутных точек.

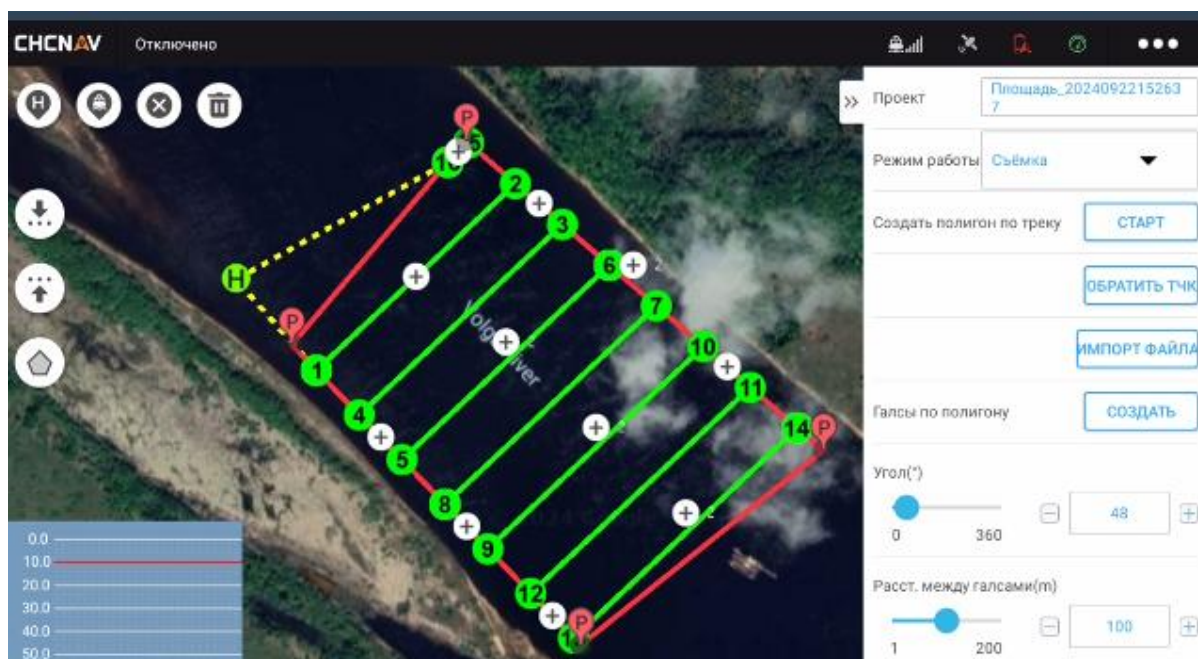


Рис. 7.6 Создание маршрута по полигону

Создание линии возврата в автоматическом режиме

БПВА Arasche завершает маршрут на последней маршрутной точке. При активации возврата на точку Home в автоматическом режиме, а также при потере сигнала или низком уровне заряда батарей БЭС Arasche движется по кратчайшему расстоянию до точки Home. Это может быть небезопасно, например, при изогнутом или узком водоёме. В таком случае рекомендуется установить специальный маршрут для возврата на точку Home.


Создайте маршрутные точки, через которые будет построена линия возврата.


В списке маршрутных точек для точек линии возврата выберите атрибут **Возврат** в выпадающем меню. Линия возврата будет окрашена в фиолетовый цвет (см. рис. 7.7).



Рис. 7.7 Создание линии возврата

Передача маршрута

Нажмите кнопку **[Зап. точки]** , чтобы передать маршрутные точки в систему судовождения Arache. После активации автоматического режима съёмки судно будет следовать в соответствии с заданным курсом.

Нажмите **[Плч. точки]** , чтобы получить данные о путевых точках, записанных в блоке управления Arache.

7.3 Описание основных инструментов съёмки

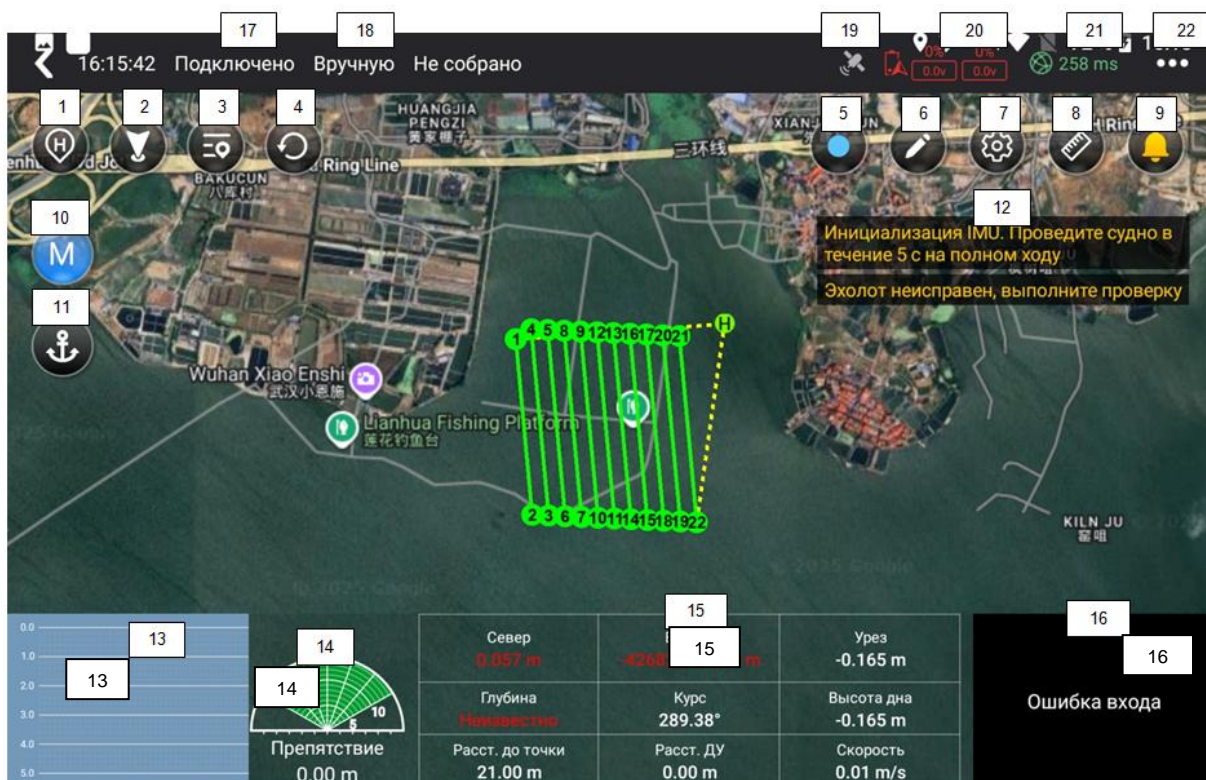


Рис. 7.8 Окно съёмки

1. **[Возврат на точку Home]:** После нажатия кнопки APACHE автоматически начнёт переход в заданную точку Home.
2. **[Создание дополнительной точки]:** Укажите на карте точку следования и APACHE начнёт переход на данную точку после подтверждения команды.
3. **[Выбрать путевую точку]:** Выберите точку маршрута из списка для перехода судна.
Примечание: Необходимо переключиться в автоматический режим.
4. **[Повтор]:** Перезапуск маршрута. Судно начнёт маршрут заново с 1 точки.
5. **[Начать/завершить запись]:** Начать/завершить запись данных.
6. **[Редактировать/сохранить маршрут]:** Открыть редактор маршрута.
7. **[Настройки карты]:** Настройка отслеживания судна и поворот карты.
8. **[Линейка]:** измерение расстояния и угла между двумя точками и непрерывно от исходной точки.
9. **[Уведомления]:** Отображать уведомления и предупреждения системы в режиме реального времени.
10. **[Автоматический/ручной режим]:** Переключение между автоматическим и ручным режимами управления судном.
11. **[Режим удержания]:** Включить режим удержания судна на месте.
12. **[Строка сообщений]:** В данном поле появляются сообщения в режиме реального времени.
13. **[Окно сигнала эхолота]:** Отображение диаграммы формы сигнала эхолота в режиме реального времени.
14. **[Окно радара препятствий]:** Отображение угла и расстояния до надводного препятствия. Ниже отображаются значения углов качки.
15. **[Поля с общей информацией о датчиках]:** Широта и долгота, высота, скорость, глубина, расстояние до маршрутной точки, номер записи.
16. **[Камера]:** Окно просмотра передаваемого изображения с камеры в режиме реального времени.
17. **[Состояние подключения]:** Отображается состояние подключения текущего устройства в режиме реального времени.
18. **[Режим движения]:** Отображается информация о режиме навигации беспилотного судна.
19. **[Спутники ГНСС]:** Отображается количества спутников ГНСС.
20. **[Уровень заряда батарей]:** Отображается оставшийся заряд и напряжение батарей.
21. **[Задержка]:** Качество сигнала между судном и пультом ДУ. Единица измерения — миллисекунда. Если время задержки в сети не превышает 300 мс — сеть работает нормально. 300-600 мс — среднее качество связи. Если задержка превышает 600 мс — низкое качество связи.
22. **[Панель настройки]:** Нажмите эту кнопку, чтобы открыть интерфейс настройки, включающий настройку записи, настройки эхолота, настройки управления судном, системные настройки, подключение к базовой станции, регистрацию судна и общие настройки.
В следующих подразделах приведено описание вкладок панели настройки.

7.3.1 Настройки записи

На данной вкладке настраиваются параметры записи точек промера глубин.

В поле **Режим записи** выберите метод записи точек с глубинами: **По расстоянию** для записи через установленную дистанцию, **По времени** для записи через установленный промежуток времени.

При использовании RTK приёмника в поле **Тип решения** рекомендуется установить значение **Фиксированное**, **Плавающее** выбирают при использовании системы морских радиомаяков.

Если выбран тип решения **Авто**, то будут записаны точки с любым типом решения.

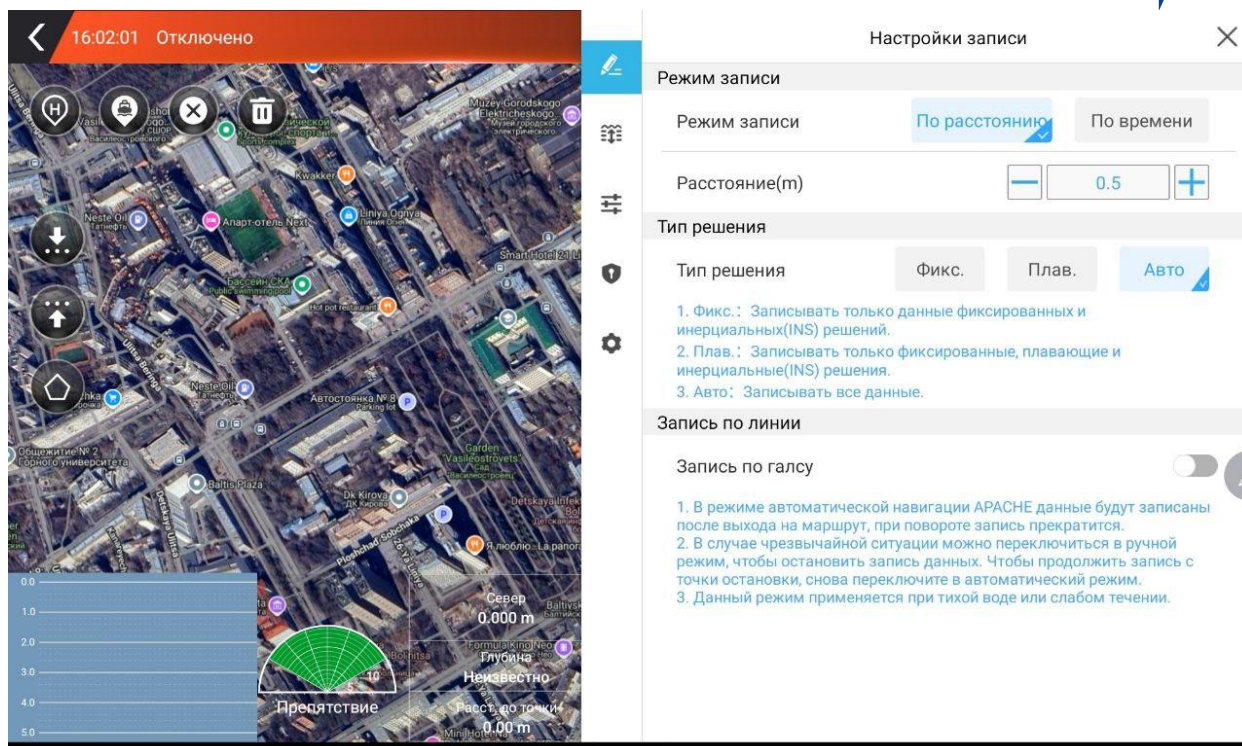


Рис. 7.9 Настройка записи

7.3.2 Настройка эхолота

На данной вкладке настраиваются параметры работы эхолота в зависимости. Как правило, данные настройки оставляют по умолчанию, но в зависимости от условий съёмки их можно изменить.

Режим работы: Высокая и низкая частота. Для БПВА АРАСНЕ доступна только высокая частота.

Дискретность: Частота посылки акустических импульсов.

Осадка: Величина заглубления трансдюсера. Для БПВА АРАСНЕ не требуется изменять.

Скор. звука: Ввод значения скорости звука в воде вручную.

Расчёт скор. звука: Вычислить значение скорости звука в воде по значению температуры и солёности.

Примечание: Эхолот D270 позволяет измерить температуру воды в реальном времени.

Автоматический подбор диапазона: автоматическая настройка диапазона работы.

Автоматический подбор усиления: автоматическая настройка усиления сигнала эхолота.

Фильтр глубин: автоматическая фильтрация глубин в пределах минимального и максимального значения.

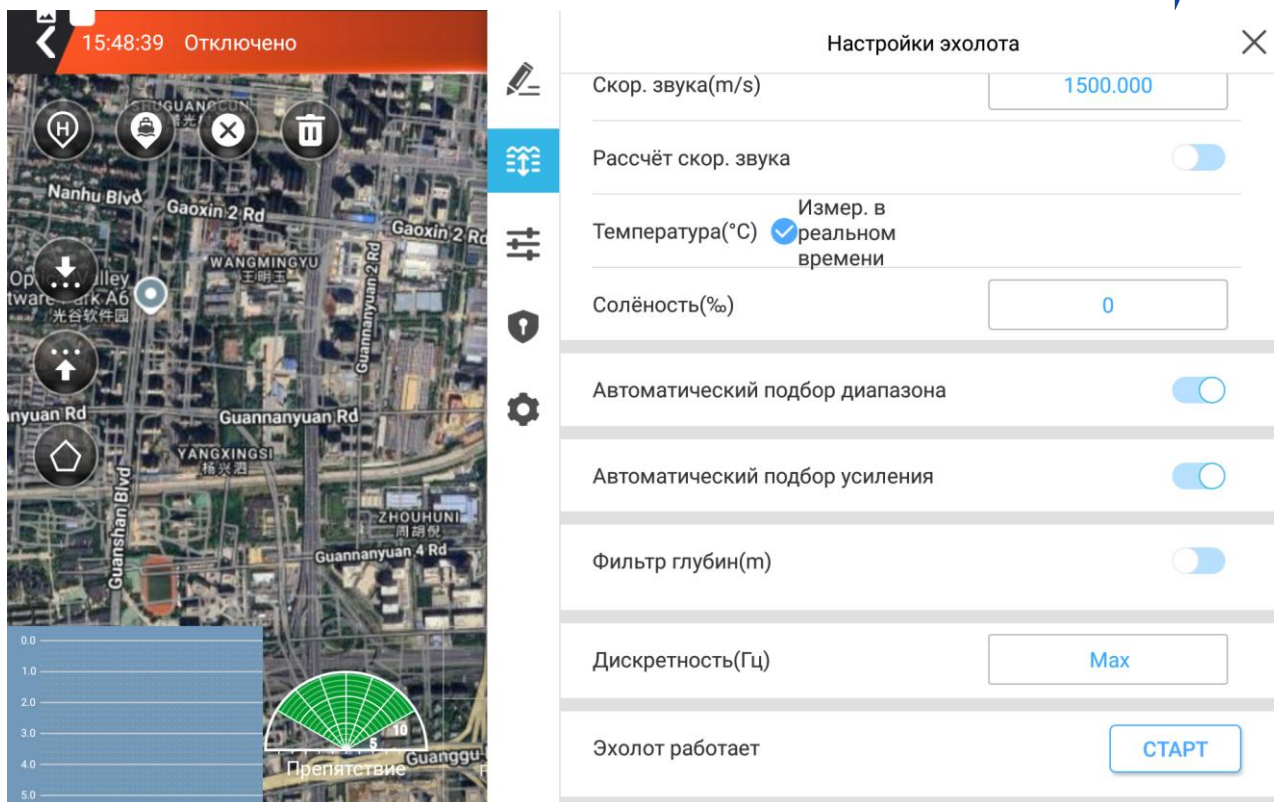


Рис. 7.10 Настройка эхолота

7.3.3 Настройки управления судном (Системные настройки)

На данной вкладке настраиваются параметры управления судном для лучшего контроля скорости и маневренности судна в зависимости от условий съёмки.

При подключении БПВА АРАСНЕ программа автоматически распознает тип судна.

Настройка управления БПВА: Нажмите [+] или [-] или введите значение вручную.

Примечание: Не рекомендуется устанавливать крейсерскую скорость судна выше 2-2,5 м/с, т. к. это может привести к ошибкам в измерениях глубин, а также повышенному расходу электроэнергии аккумуляторов.

Чтобы записать параметры в блок управления судном нажмите кнопку **[УСТ]**.

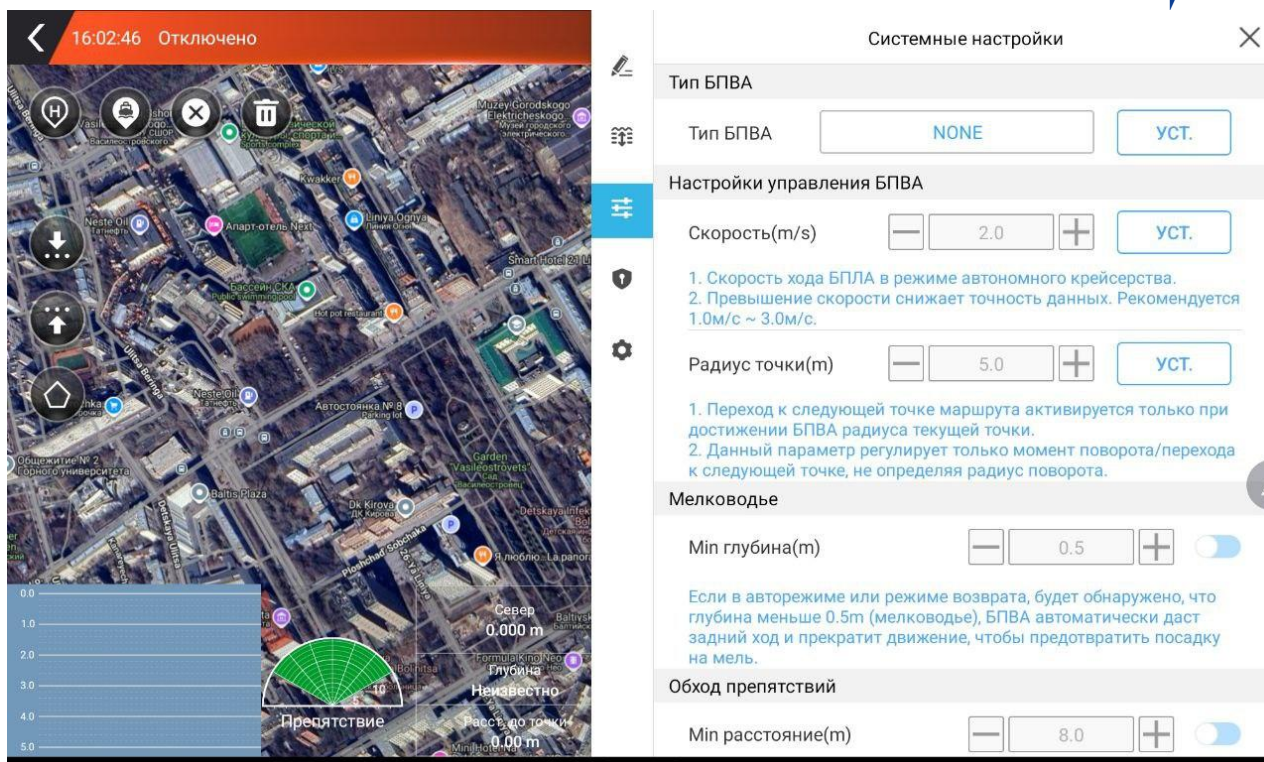


Рис.7.11 Настройки управления

7.3.4 Системные настройки

Мелководье: Если под преобразователем эхолота АРАСНЕ глубина меньше установленного допуска, то судно начнёт движение задним ходом в течение нескольких секунд, чтобы избежать посадки на мель.

Обход препятствий: Если по ходу движения АРАСНЕ встречается надводное препятствие, расположенное ближе допуска, то судно остановит движение или обойдёт препятствие (зависит от настройки режима съёмки), чтобы избежать столкновения.

Возврат в точку возврата при потере связи: Если АРАСНЕ потеряет связь с пультом ДУ в течение установленного времени, то активируется режим автоматического возврата судна на точку Home, установленную в ПО EasySail.

Возврат при разряженном АКБ: Если уровень заряда батарей АРАСНЕ снизится до уровня, который в 2 раза меньше необходимого для возврата судна из текущей точки в точку Home, то активируется режим автоматического возврата судна на точку Home, установленную в ПО EasySail.

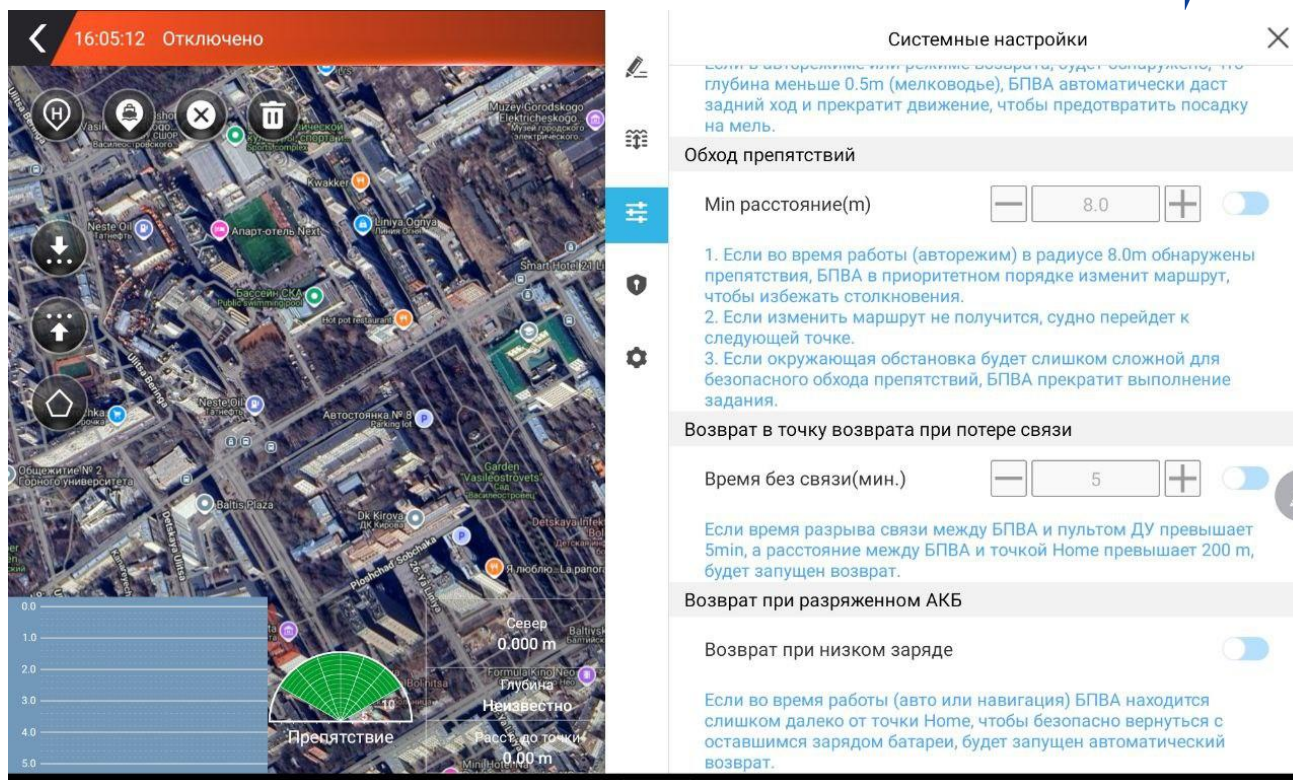


Рис.7.12 Системные настройки

7.3.5 RTK-клиент

На этой вкладке выполняется подключение к RTK базовой станции по сетевому протоколу. Выберите тип протокола, введите параметры доступа, загрузите точки доступа, нажав **[Плч]** и нажмите **[Подкл.]** для подключения к базовой станции. Нажмите **[Откл.]** для отключения соединения.

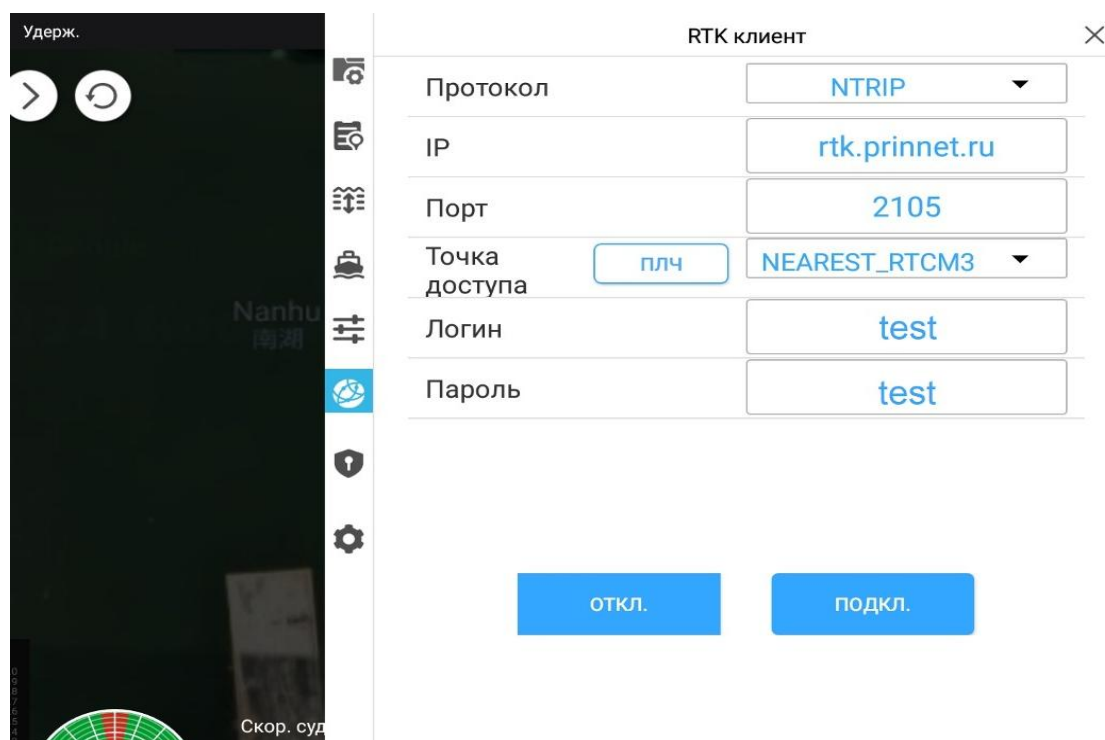


Рис.7.13 RTK-клиент

7.3.6 Авторизация устройства

На данной вкладке вводится код регистрации оборудования. Если срок регистрации истёк, то АРАСНЕ не будет отслеживать ГНСС.

Свяжитесь со службой технической поддержки для получения регистрационного кода и сообщите Код запроса. Введите код регистрации в соответствующее поле и нажмите кнопку **[РЕГИСТРАЦИЯ]** для применения кода.

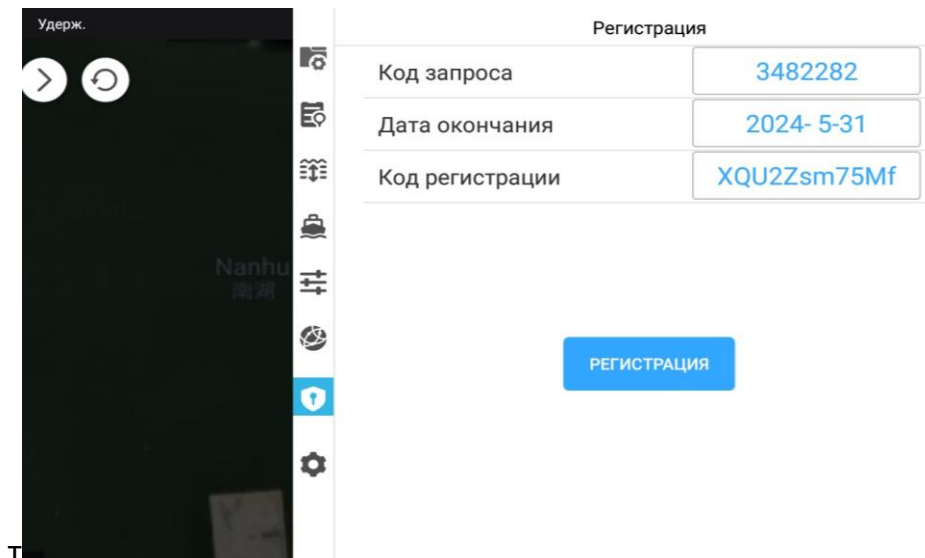


Рис.7.14 Регистрация оборудования

7.3.7 Общие настройки

Выбор карты: Выберите источник онлайн карт для отображения в качестве подложки на основном экране съёмки. Онлайн карты загружаются в кэш, таким образом можно использовать ранее загруженную карту при отсутствии доступа к интернету.

Виртуальный пульт ДУ: Отобразить/скрыть виртуальные джойстики управления на основном экране съёмки.

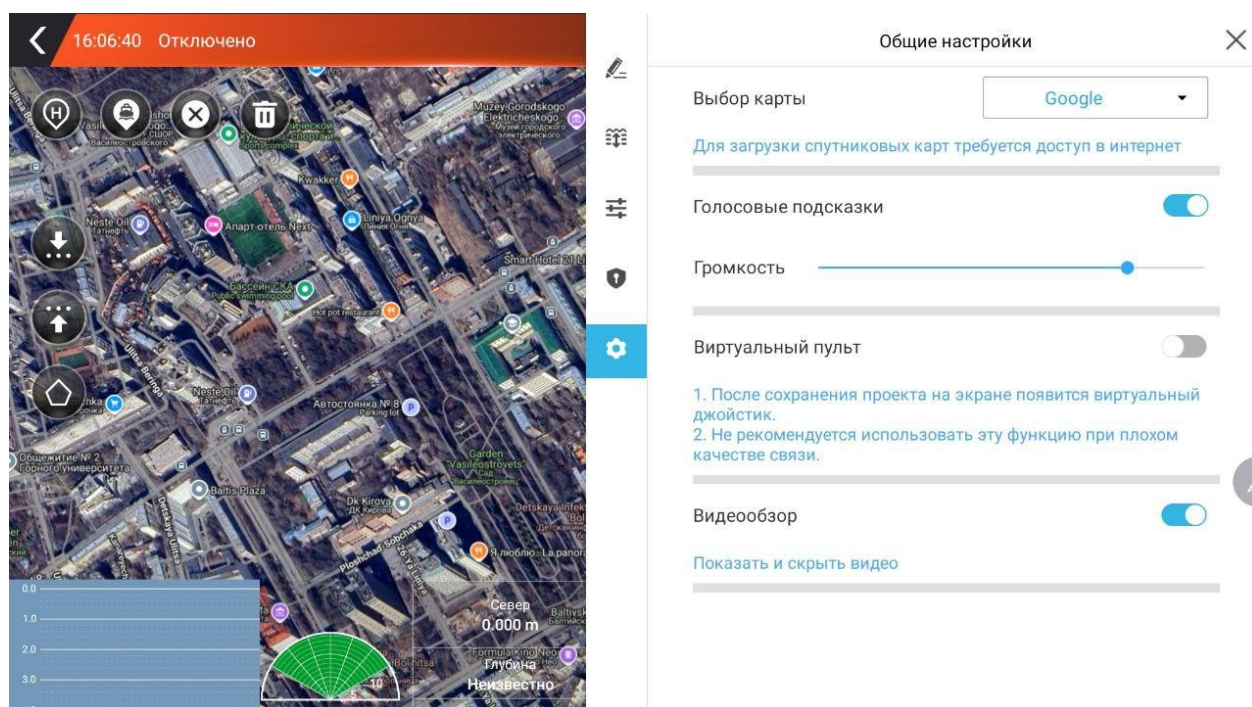


Рис.7.15 Общие настройки

7.5 Переключение между картой и видеокамерой

Нажмите на окно в правом нижнем углу основного экрана съёмки, чтобы переключаться между интерфейсами карты и видеокамеры.

В полноэкранном окне видеокамеры можно управлять поворотом камеры с помощью клавиш со стрелками, а также делать снимки и записывать видео, которые хранятся в папке FPV текущего проекта.

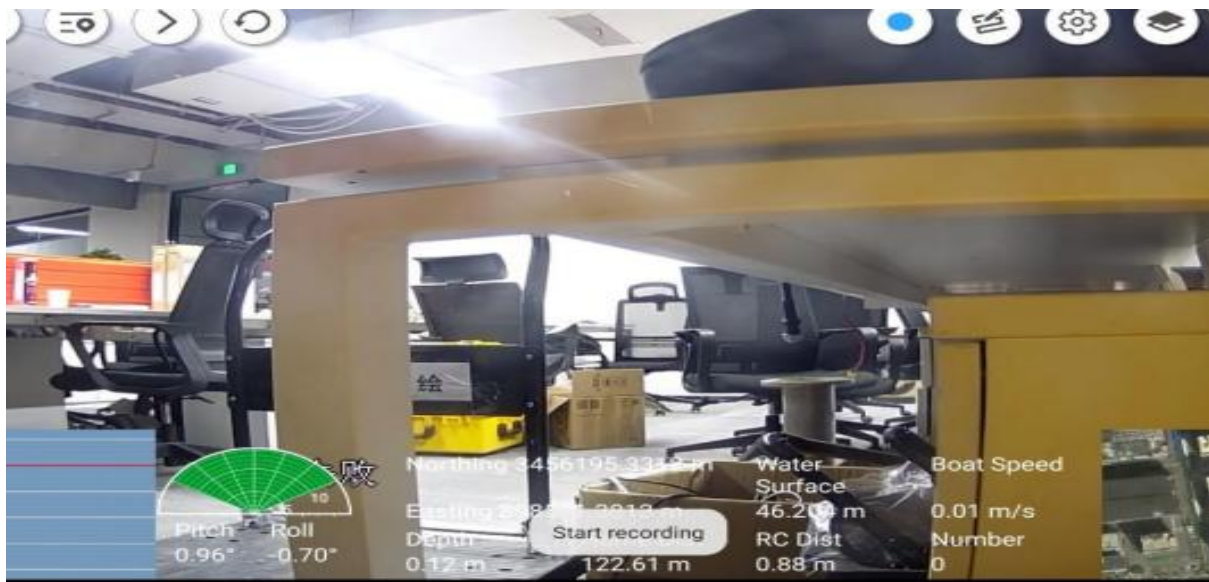


Рис.7.16 Окно видеокамеры

7.6 Режим записи измерений

После создания проекта и выполнения остальных настроек можно приступить к измерениям.

Нажмите кнопку , чтобы начать запись точек.

Примечание. Чтобы упростить постобработку и предотвратить массовую потерю данных в непредвиденных случаях, рекомендуется менять линию каждые 300 – 500 точек.

Активируйте движение БПВА по маршруту в автоматическом режиме с помощью ПО EasySail или пульта ДУ (см. гл. 5).

Чтобы завершить запись данных нажмите кнопку **Стоп** .


Примечание. Завершение записи данных в ПО не влияет на движение судна в автоматическом режиме.

Чтобы завершить маршрут воспользуйтесь ПО EasySail или пультом ДУ.

7.7 Обмен проектами

На передающем устройстве в окне менеджера проектов нажмите на кнопку **[Управление]** в правом верхнем углу, чтобы скопировать проект, поделиться или удалить.

Выберите проект и нажмите кнопку **[Поделиться]**, чтобы подготовить проект к обмену, при этом появится меню с кодом обмена.

На принимающем устройстве в главном окне ПО EasySail нажмите кнопку , затем выберите пункт **По коду обмена** и введите код обмена для загрузки проекта.

Примечание: Для обмена проектами необходим доступ в интернет как на передающем, так и на принимающем устройстве.

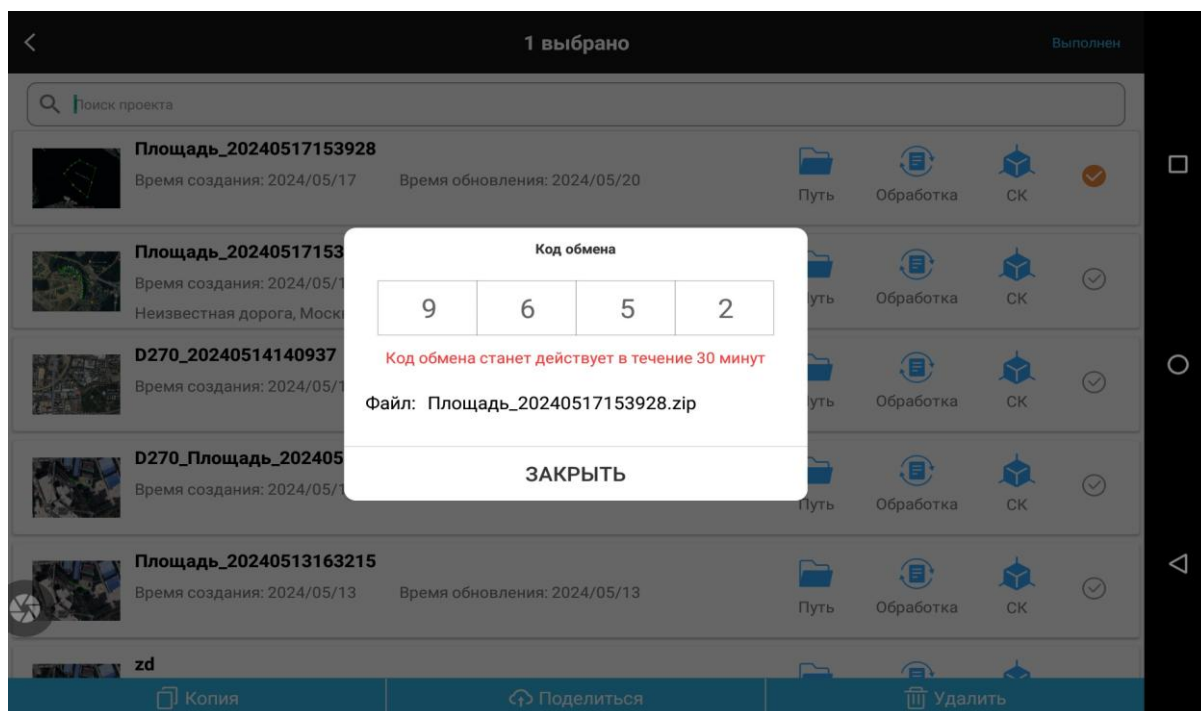


Рис.7.17 Код обмена на передающем устройстве

8. ОБРАБОТКА ДАННЫХ БАТИМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ

Каталог с данными

В зависимости от типа устройства, на котором установлено ПО EasySail, каталог проектов будет расположен по разным путям:

1. Пульт CHCNAV EC10 – папка EasySail расположена в корневом каталоге.
2. Другие устройства на ОС Android: папка с проектами расположена в каталоге Android/data/com.huace.easysail/files/jobs.

При обработке данных ПО обращается к указанным выше каталогам.

Вывод и обработка данных с проекта

В главном окне ПО нажмите кнопку **[Съёмка ОЛЭ]**. Откроется меню **Менеджер проектов** в котором выполняется работа с проектами.

Нажмите кнопку **[Обработка]** напротив имени соответствующего проекта.

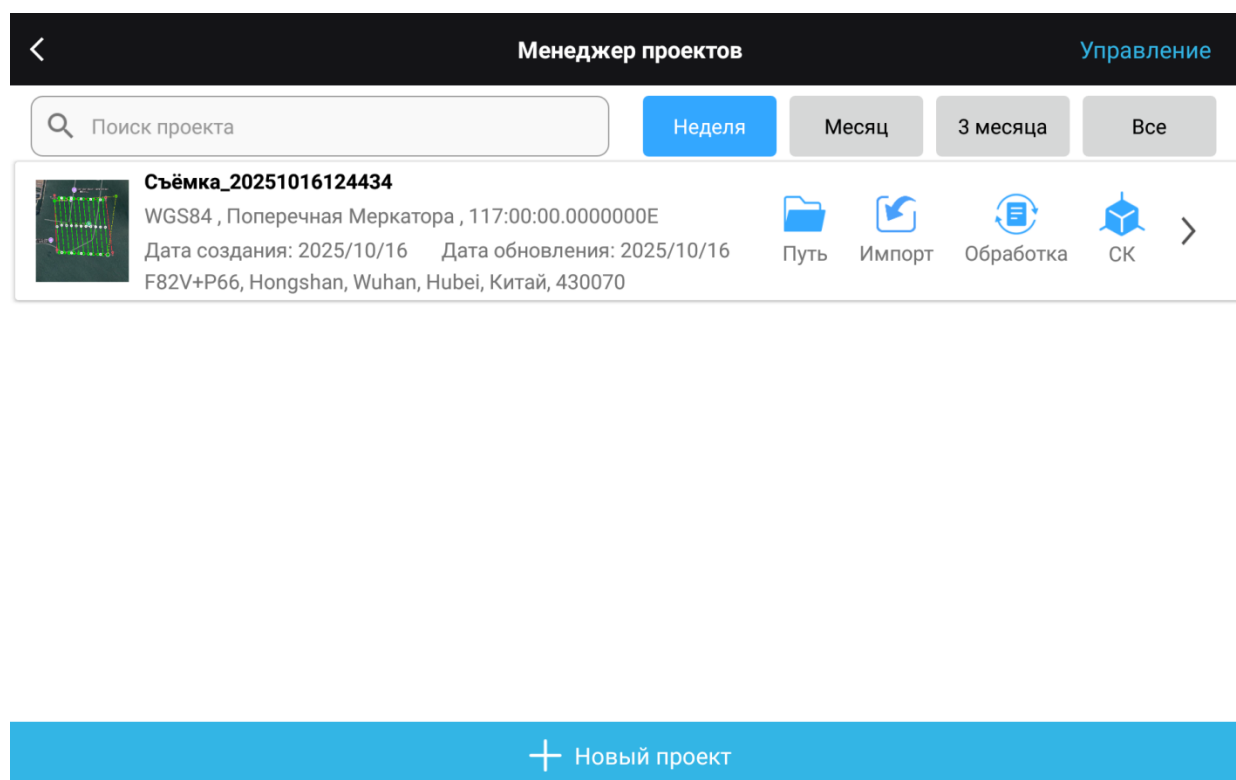


Рис.8.1 Менеджер проектов

8.1 Описание основных инструментов обработки данных

[Файл съёмки]: Список файлов съёмки деп в проекте.

[След./Пред.]: Переключение между файлами съёмки в списке.

[Настройки]: Меню настройки отображения данных.

[Удалить]: Инструмент удаления ошибочного измерения.

[Отмена/Вернуть]: Отменить/вернуть последнее действие.

[Прилив]: Загрузка файла приливной информации в формате tid или txt.

Примечание: Дата и время прилива должны включать дату и время измерений в проекте. После импорта файла приливов отметка уровня воды будет обрабатываться с использованием приливных данных.

[Вставить точку]: Вставить точку промера глубин по клику на графике.

[Выборка вручную]: Указать ручную точки для экспорта.

[Правее/Левее]: Перемещение графика глубин по временной шкале.

[Правее авто/Левее авто]: Автоматическое перемещение графика глубин по временной шкале.

[Список]: Список файлов для коррекции и выборки.

[Коррекция положения]: только компенсация качки судна по данным инерциальной системы АРАСНЕ.

[3 коррекции]: компенсация скорости звука и качки судна по данным инерциальной системы АРАСНЕ.

[Выборка]: Выполнить выборку данных в соответствии с установленными параметрами.

[Сохранить]: Перейти в меню экспорта данных.

: Переключение подсказок по интерфейсу.

: Показать/скрыть строку подсказок.

[Дополн.]: Изменить текущую систему координат проекта, показать информацию об АРАСНЕ, установить фильтр по типу решения ГНСС и глубинам, настроить параметры выборки.

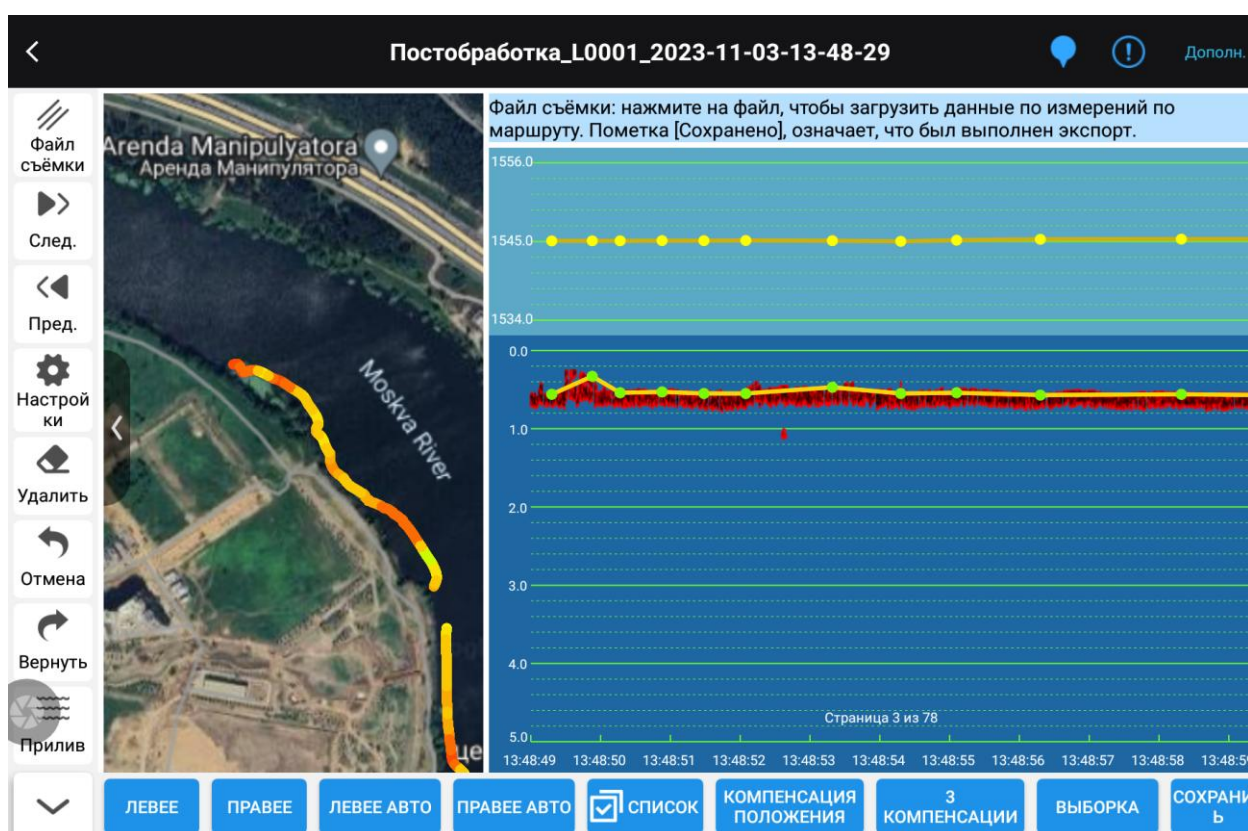


Рис.8.2 Меню обработки данных

8.2 Обработка данных

Обработка глубин – это процесс, в результате которого корректируются данные глубин, а также исключаются ошибочные измерения.

Примечание. Результат измерений глубин будет более точным, если использовать файл скорости звука, полученный с помощью профилографа скорости звука или используйте данные тарировки эхолота с помощью тарировочного устройства.

Интерфейс выборки глубин

График на голубом фоне в правой части основного интерфейса показывает отметку уреза поверхности воды. Цвет точек соответствует типу решения RTK приёмника (зелёный – фиксированное, жёлтый – плавающее или инерциальное, красный – автономное).

График на синем фоне показывает глубину. Промеры глубин представлены в виде зелёных точек, красным цветом отображается эхограмма (см. рис. 7.2). Интерфейс можно изменить путём регулировки параметров Интервал глубин, Интервал по времени, Ширина временной шкалы в меню **[Настройки]**.

Нажмите **[Дополнительно]** и в правом верхнем углу, чтобы проверить, соответствуют ли система координат проекта и информация о типе судна требуемым условиям.

При выборе точки, выбранная точка становится оранжевой. Также выбранная точка будет отмечена на карте. Точки, интерполированные вручную, отображаются в виде фиолетовых точек, а удалённые выделяются серым цветом. Удалённые точки нельзя выбрать.

1. Коррекция глубин

Коррекция по скорости звука и положению

В меню **[Список]** отметьте файлы для компенсации, затем нажмите кнопку **[3 Коррекции]**.

Доступно 3 варианта расчёта поправок глубин по скорости звука: по среднему значению скорости звука (**Скорость звука**), по скорости звука на разных глубинах (**Скорость звука + глубина**), по значению поправки на разных глубинах после тарирования (**Глубина + поправка**). Вы можете ввести поправки вручную или импортировать файл скорости звука в формате svr или txt (нажмите кнопку **[Импорт]**), который содержит глубину и скорость.

Примечание. Если вы не используете оборудование для измерения скорости звука в воде, введите 1480 м/с для пресной воды, 1500 м/с для солёной воды в качестве среднего значения. Или воспользуйтесь специальными таблицами зависимости скорости звука от температуры и солёности воды.

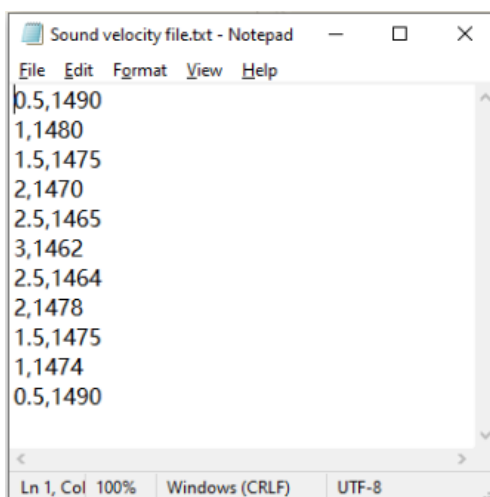


Рис. 8.3 Пример записей в файле скорости звука в воде

Нажмите на кнопку **[Коррекция скорости звука]** для применения настроек скорости звука и перехода к следующей вкладке.

Примечание. Коррекцию за задержку сигнала для БПВА APACHE можно пропустить. Для этого нажмите на кнопку **[Пропустить]**.

На вкладке **Коррекция положения** в строке **Автоматическая фильтрация** выберите тип фильтрации (низкая, средняя, высокая) в зависимости от волнения на воде. Нажмите на кнопку **[Коррекция]** для компенсации качки судна по данным инерциальной системы

APACHE.

После выполнения всех коррекций соответствующее меню автоматически закрывается.

Примечание. Если вам не требуется выполнять коррекцию за скорость звука в воде, то можно нажать кнопку **[Компенсация]** для выполнения только компенсации качки судна по данным инерциальной системы APACHE.

2. Редактирование глубин вручную

Неправильные значения глубин исправляются путём перетаскивания точки с глубиной в соответствии с принципом непрерывности подводной топографии. Также точки промеров глубин можно удалить, выбрав инструмент **[Удалить]**.

Примечание. Файлы глубин *der* должны обрабатываться по очереди.

Нажмите кнопку **[Файл съёмки]** слева, выберите файл измерений, который нужно обработать. Нажмите **[Левее/Правее]**, чтобы перемещаться по временной шкале. Нажмите **[След./Пред.]**, чтобы переключаться между файлами съёмки.

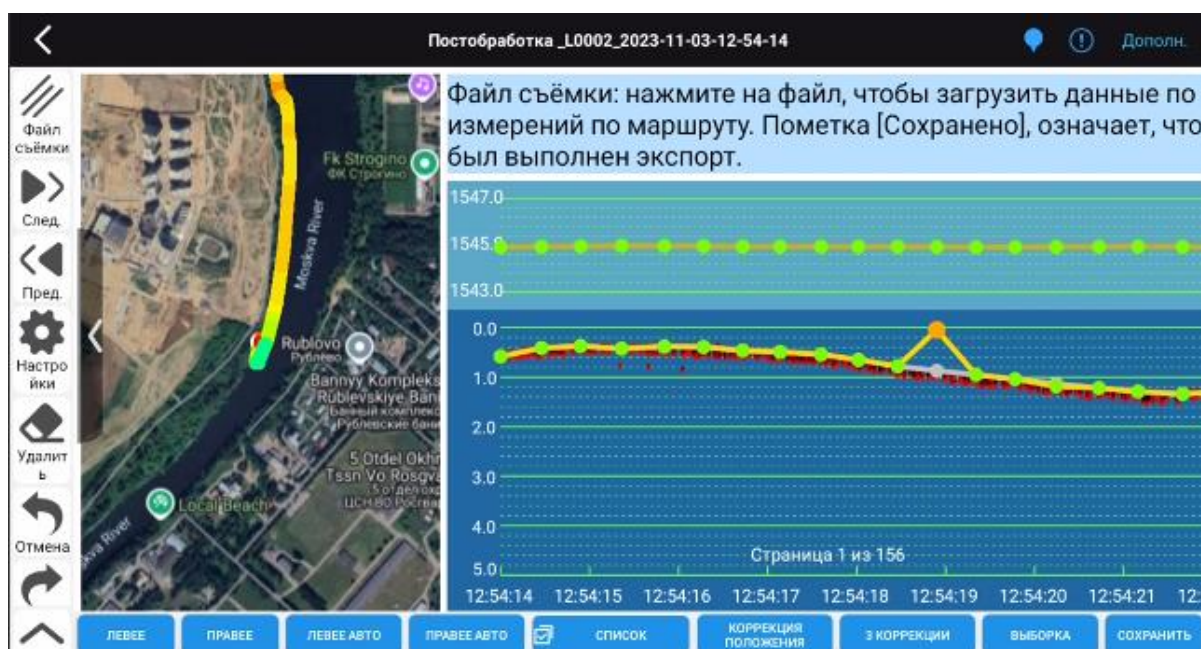


Рис. 8.4 Исправление глубины

3. Выборка глубин

После коррекции и редактирования нажмите кнопку **[Список]** и выберите файлы для выборки. Затем укажите значение интервала выборки измерений по расстоянию или по глубине (наименьшее, среднее, наибольшее значение на интервале) в меню **[Дополн.]**→**[Настройка выборки]**, например, 1 метр (через 1 метр), нажмите кнопку **[Выборка]**.

Кроме того, существует возможность указать интервал выборки вручную для конкретных измерений, выбрав инструмент **[Выборка вручную]**.

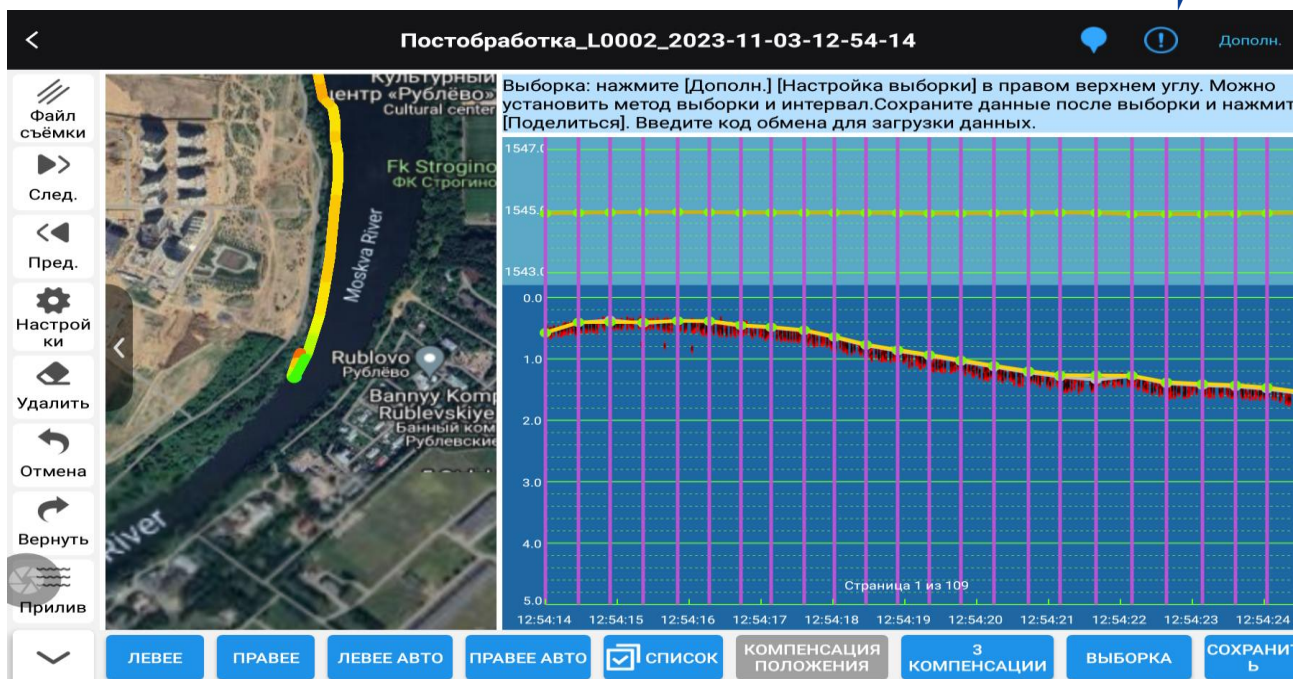


Рис.8.5 Выборка глубин

Примечание. Помимо записи в проект ПО EasySail, БПВА APACHE записывает промеры глубин, навигационную информацию и уровень отражённого сигнала (файлы .der и .sd) в блок внутренней памяти на случай потери сигнала с пультом ДУ. Эти данные также можно обработать в ПО EasySail.

Экспорт измерений из памяти БПВА осуществляется через web-интерфейс (см. разд. 3.3.3).

8.3 Экспорт данных

Нажмите на кнопку **[Сохранить]**, выберите тип экспортируемого файла, а также формат. По умолчанию доступно несколько шаблонов формата экспорта.

Для создания пользовательского шаблона экспорта необходимо нажать кнопку **[Доб.]** в меню выбора форматов (см. рис 8.6).

Рис. 8.6 Настройка пользовательского формата экспорта

Выбрав разделитель для данных и формат записи углов при помощи кнопок со стрелками переместите необходимые типы данных из левого столбца в правый. Нажмите **[Принять]** для подтверждения создания шаблона экспорта.

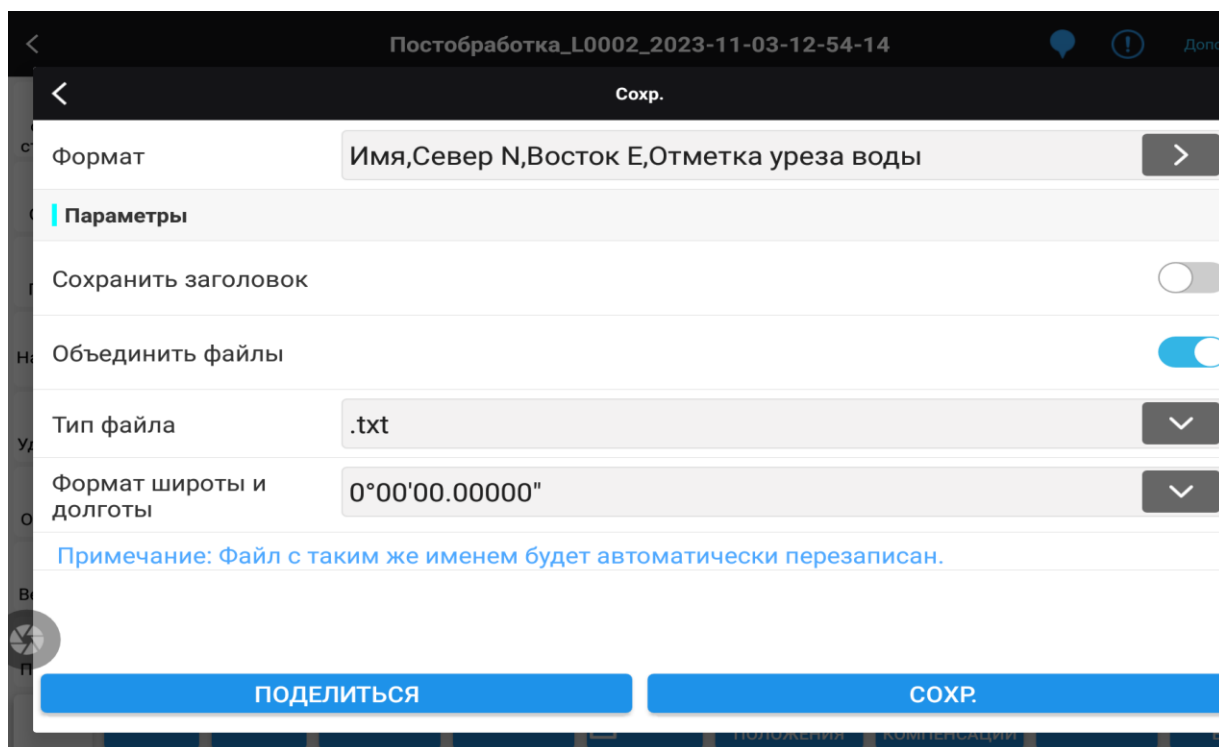


Рис. 8.7 Экспорт данных

Выбрав формат и тип файла для экспорта, нажмите **[Сохранить]**. Файл экспорта по умолчанию будет сохранен в папке текущего проекта. Нажмите **[Поделиться]**, чтобы поделиться данными через код обмена.

9. СЪЁМКА С ADCP В EASYSAIL

9.1 Установка оборудования

1. Подключите кабель питания/передачи данных к ADCP.
2. С помощью винтов прикрепите к ADCP специальное крепление в зависимости от модели профилографа, таким образом, чтобы все крепежные отверстия совпали.
3. Пропустите кабель питания/передачи данных внутрь корпуса APACHE.
4. Наденьте уплотнитель из вспененного материала на корпус профилографа.
5. Установите ADCP на креплении в монтажное отверстие БПВА и закрепите на корпусе с помощью 4 винтов.
6. Плотно установите силиконовую заглушку.
7. Подключите кабель питания с разъёмом **XT60** (12 Вольт), а также кабели с метками **ADCP** и **GPS** к соответствующим разъёмам кабеля профилографа.

9.2 Создание проекта

В главном окне ПО нажмите кнопку **[Съёмка ADCP]**.

Нажмите кнопку **[Новый проект]**.

Выберите модель профилографа, скорость передачи данных ADCP, скорость передачи данных ГНСС и параметры сетевого порта ГНСС в меню параметров устройства.

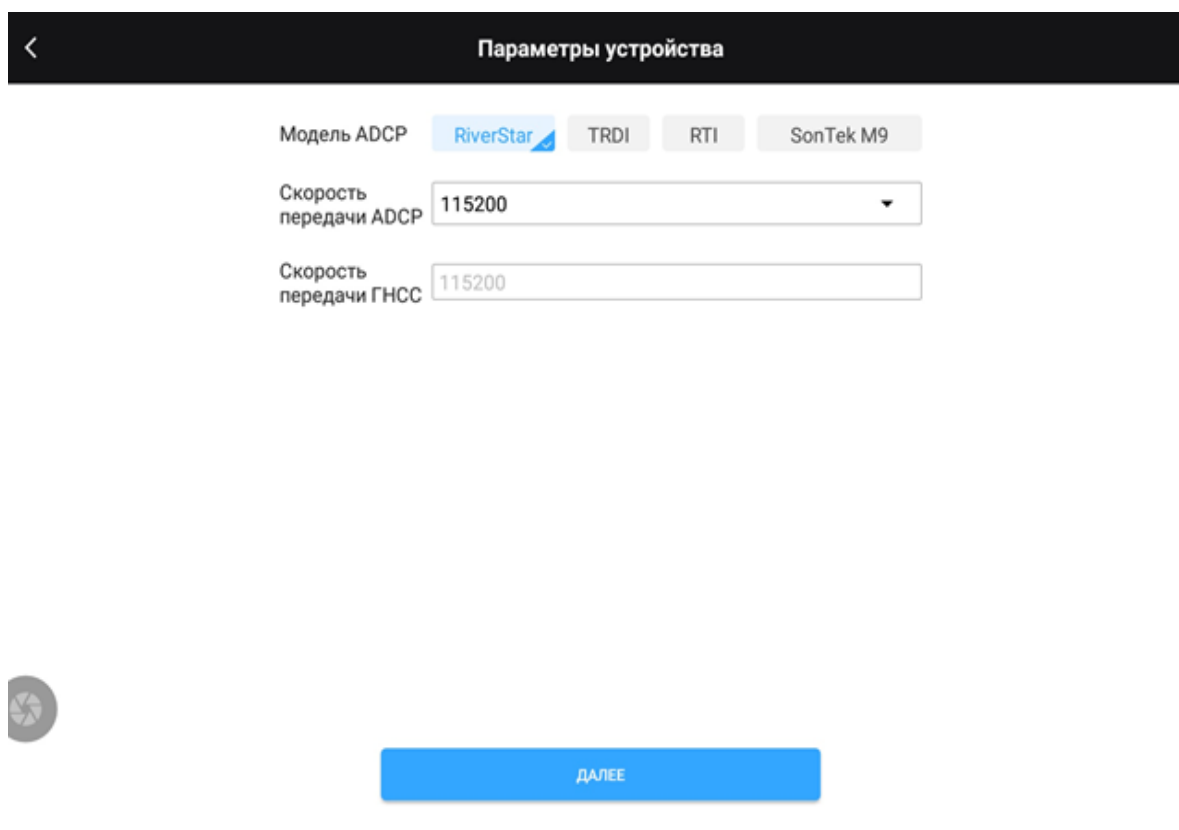


Рис. 9.1 Подключение устройства

Нажмите **[Далее]**, чтобы перейти к меню ввода информации по участку (только для модели RiverStar). Доступны для ввода Имя станции, Название реки и речной системы, данные об исполнителе и др.

<
Информация об участке

Информация об участке

Имя станции <input style="width: 95%;" type="text"/>	Номер станции <input style="width: 95%;" type="text"/>
Название реки <input style="width: 95%;" type="text"/>	Речная система <input style="width: 95%;" type="text"/>
Номер измерения <input style="width: 95%;" type="text"/>	

Данные полевой партии

Полевая партия <input style="width: 95%;" type="text"/>	Местоположение <input style="width: 95%;" type="text"/>
Исполнитель <input style="width: 95%;" type="text"/>	Судно <input style="width: 95%;" type="text"/>

Примечание

ДАЛЕЕ

Рис. 9.2 Информация об участке

9.3 Основной интерфейс

Некоторые инструменты интерфейса аналогичны инструментам батиметрической съёмки, отличающиеся части интерфейса выделены на рисунке ниже.

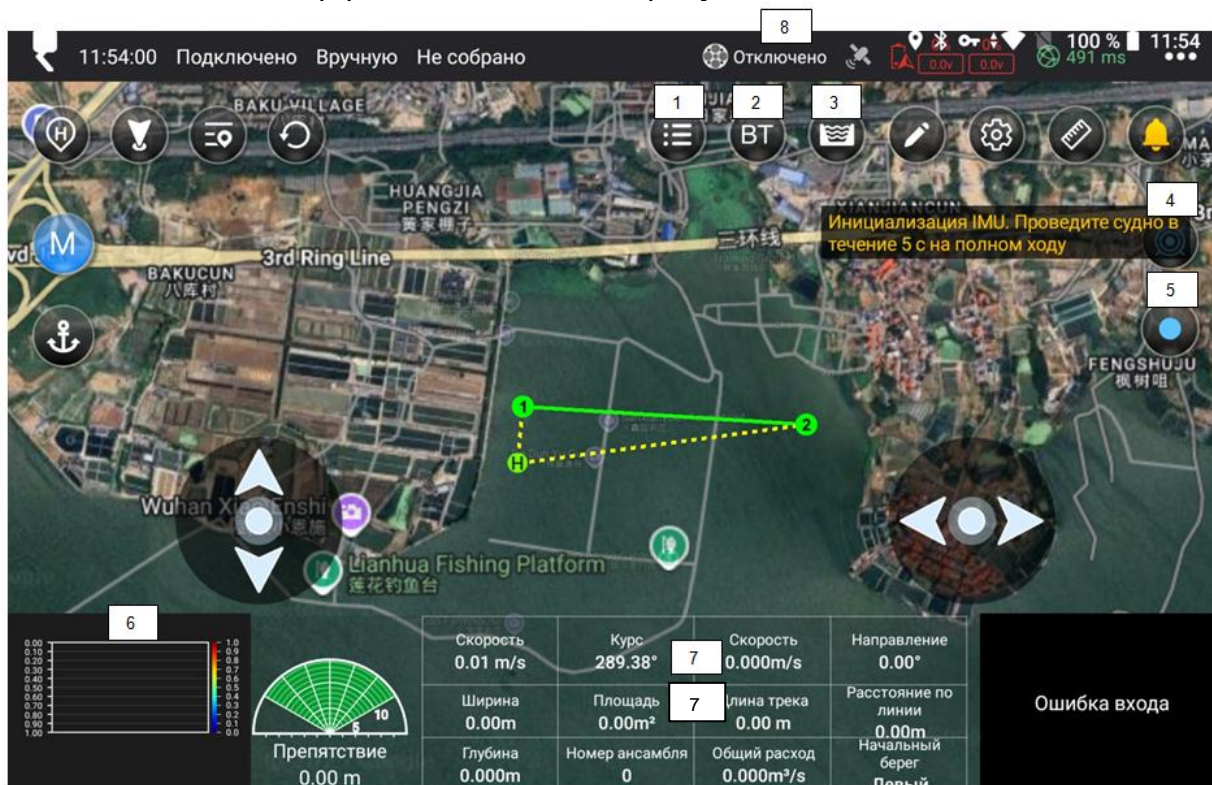


Рис. 9.3 Основной интерфейс

1. **[Информация об измерении]:** Меню заданий, где вы можете просмотреть задание и информацию об измерениях, а также создать новое задание.
2. **[Метод привязки скорости]:** Можно переключаться между отслеживанием дна, и сообщениями VTG и GGA от ГНСС приёмника.
3. **[Сводная таблица]:** Показать сводную таблицу результатов измерений, а также выполнить экспорт.
4. **[Посылка/остановка пингов]:** Начать или остановить посылку пингов ADCP.
5. **[Запись/остановка данных]:** Начать или остановить запись измерений
6. **[График амплитуды скорости течения]:** Отображение информации о глубине и скорости течения в режиме реального времени.
7. **[Поля с общей информацией о датчиках]:** скорость, направление потока, глубина, текущий уровень, общий расход, начальный берег.
8. **[Статус подключения ADCP]:** отображает состояние подключения текущего ADCP в режиме реального времени.

9.4 Планирование маршрута


Как правило, для гидрометрического измерения по створу необходимо задать только начальную и конечную точки створа, а также точку **Home**.

Примечание: Чтобы загрузить онлайн карты сначала нужно подключить пульт ДУ к интернету.

Спутниковый снимок не обновляется в реальном времени, поэтому при планировании маршрута обращайте внимание на реальную окружающую обстановку.

Установка точки Home

Точка Home — это точка возврата судна.

Нажмите кнопку  и снова щелкните по карте, чтобы создать точку Home.

Примечание:


Логика построения маршрута заключается в том, чтобы создать точку Home в месте, где вы можете легко контролировать судно.


Размещайте точку Home вблизи 1-й точки маршрута.


Убедитесь, что местоположение точки Home соответствует требованиям безопасности.

Рисование маршрутных линий вручную

Укажите маршрутные точки, щёлкая по карте. Точки можно перемещать или вставлять промежуточные (символ + на линии).

Можно создать маршрутную точку в текущем местоположении судна, нажав кнопку .

Для удаления выбранной точки используйте кнопку .

Для удаления всех точек используйте кнопку .

Список точек, их координаты и атрибуты отображаются в таблице справа на экране.

Создайте маршрут самостоятельно или нажмите **[Импорт файла]** для импорта ранее созданного маршрута из памяти пульта ДУ.

9.5 Описание основных инструментов съёмки

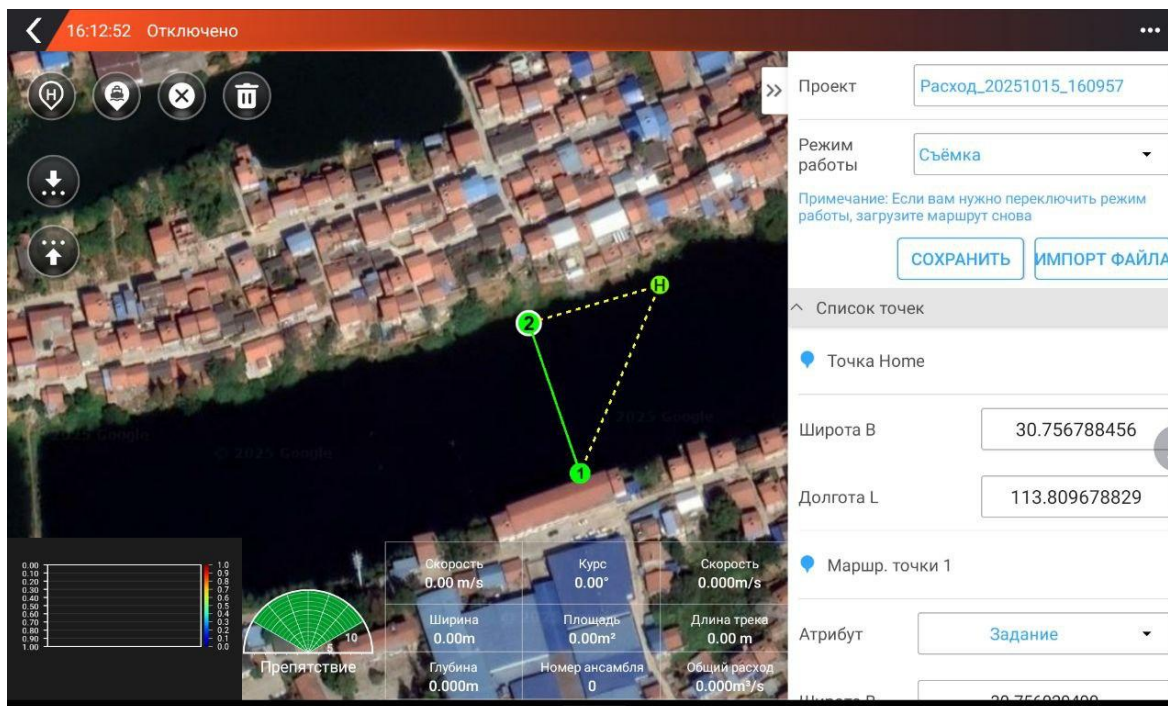


Рис.9.4 Интерфейс планирования маршрута для гидрометрического измерения по створу

Нажмите кнопку общих настроек , чтобы открыть интерфейс, включающий настройку параметров работы, ввод информации об участке работы, настройки параметров устройства, настройки управления судном, системные настройки, подключение к базовой станции, регистрацию судна и общие настройки.

В следующих подразделах приведено описание вкладок панели настройки.

9.5.1 Параметры работы

Рабочие параметры ADCP можно задать на странице **Полевая конфигурация**. Параметры могут быть установлены вручную или в автоматическом режиме. **Заглубление** и **Смещение по курсу** прописывается автоматически для работы с Arache 4Pro.

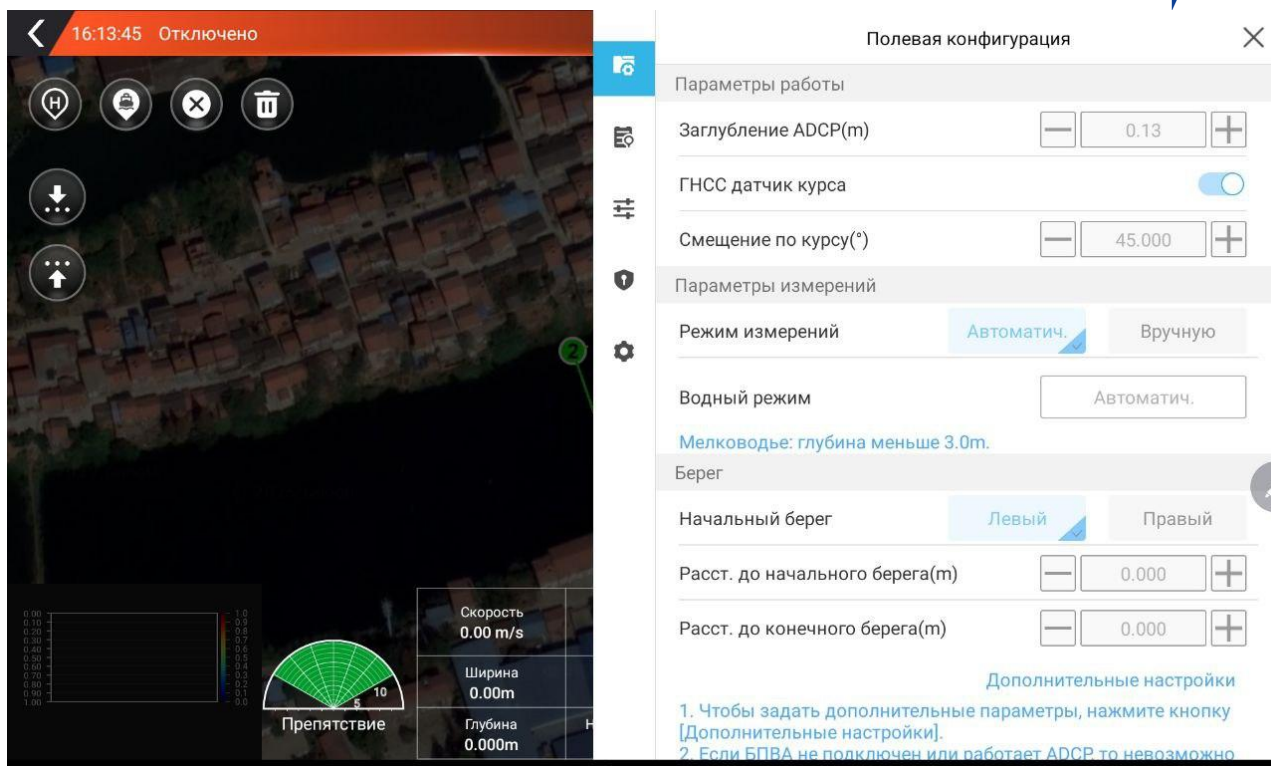


Рис. 9.5 Интерфейс настройки рабочих параметров ADCP

9.5.2 Информация об участке

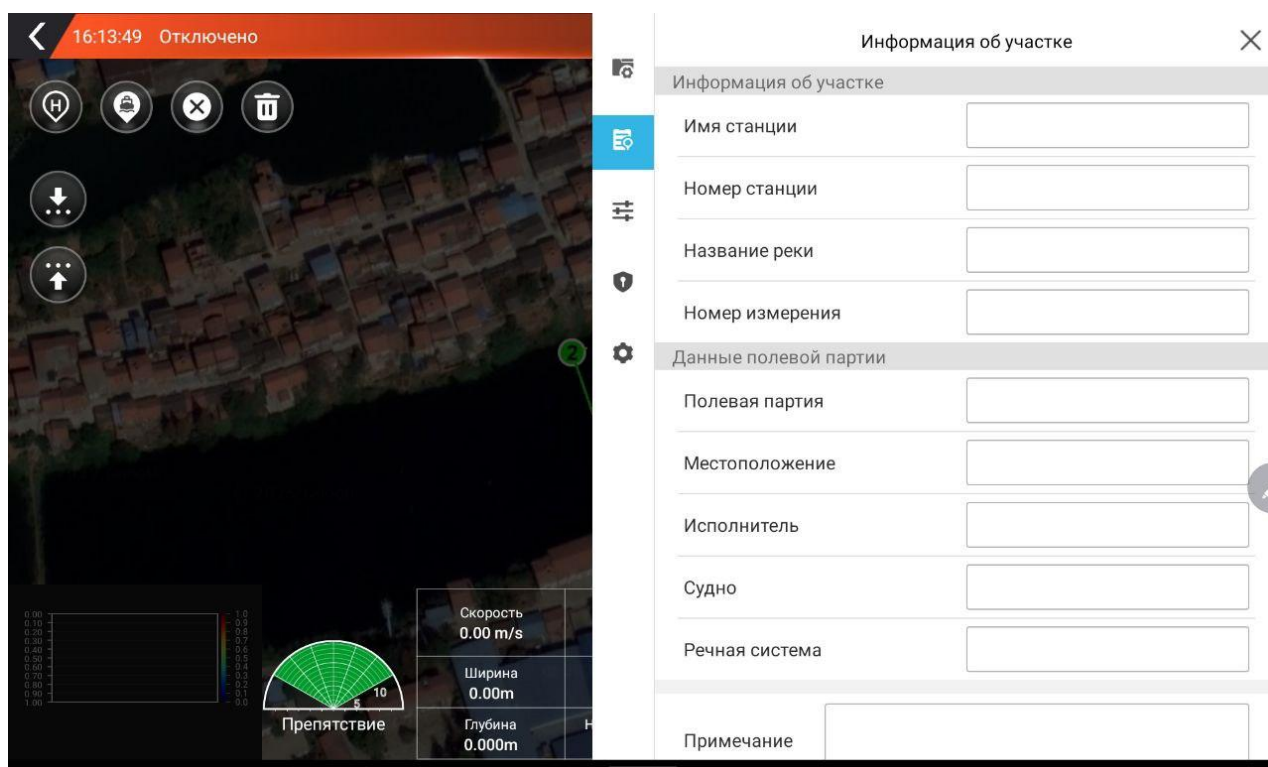


Рис. 9.6 Экран настроек информации об участке

Необходимо вручную ввести соответствующую информацию, включая имя станции, номер станции, название реки и номер измерения, местоположение измерения, исполнителя, судно и т. д.

9.5.3 Настройки управления судном

На данной вкладке настраиваются параметры управления судном для лучшего контроля скорости и маневренности судна в зависимости от условий съёмки.

При подключении БПВА APACHE программа автоматически распознает тип судна.

Настройки управления БПВА: Нажмите [+] или [-] или введите значение вручную, чтобы задать крейсерскую скорость и радиус точки.

Примечание: Не рекомендуется устанавливать крейсерскую скорость судна выше средней скорости течения, т. к. это может привести к ошибке в измерениях расхода воды, а также повышенному расходу электроэнергии аккумуляторов.

Чтобы записать параметры в блок управления судном нажмите кнопку [УСТ].

Мелководье: Если под преобразователем эхолота БЭС APACHE глубина меньше установленного допуска, то судно начнёт движение задним ходом в течение нескольких секунд, чтобы избежать посадки на мель.

Обнаружение препятствий: Если по ходу движения БЭС APACHE встречается надводное препятствие, расположенное ближе допуска, то судно остановит движение или обойдёт препятствие (зависит от настройки режима съёмки), чтобы избежать столкновения.

Возврат при потере связи: Если БЭС APACHE потеряет связь с пультом ДУ в течение установленного времени, то активируется режим автоматического возврата судна на точку Home, установленную в ПО EasySail.

Возврат при низком заряде: Если уровень заряда батарей БЭС APACHE снизится до уровня, который в 2 раза меньше необходимого для возврата судна из текущей точки в точку Home, то активируется режим автоматического возврата судна на точку Home, установленную в ПО EasySail.

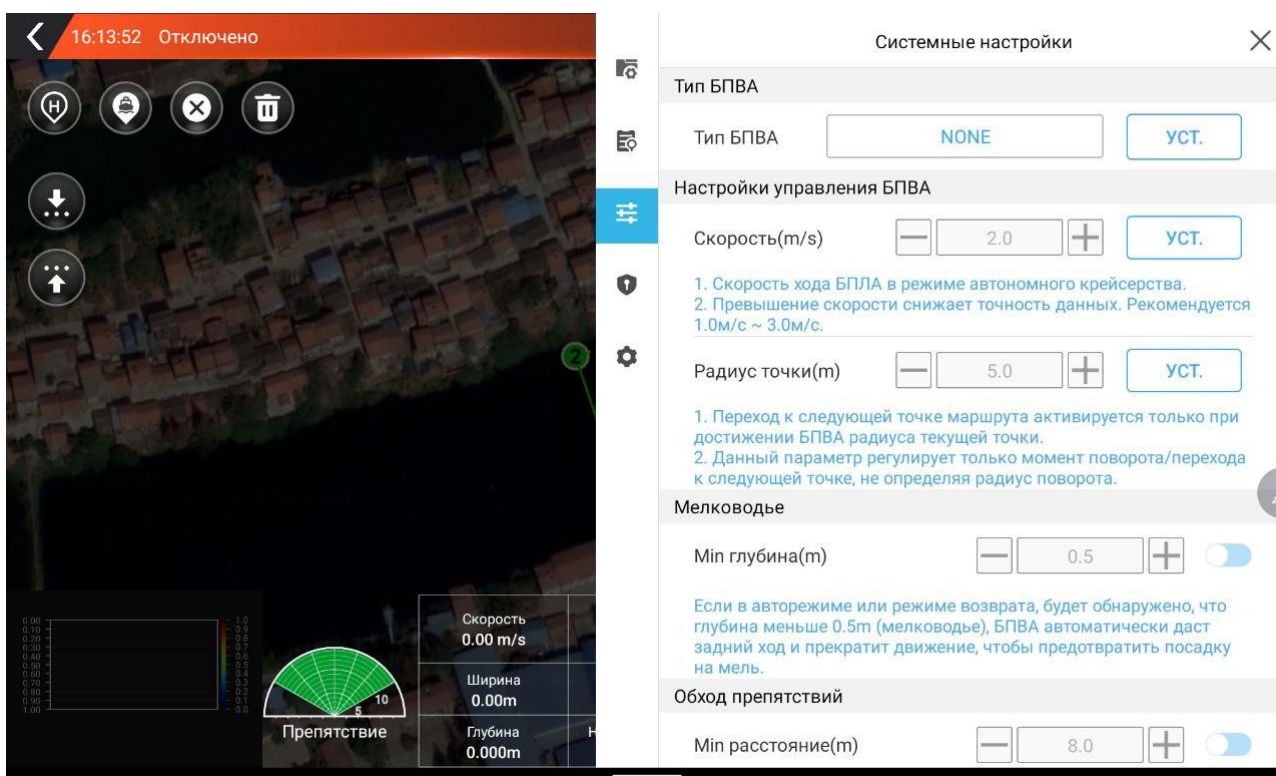


Рис. 9.7 Системные настройки

9.5.5 RTK-клиент

На этой вкладке выполняется подключение к RTK базовой станции по сетевому протоколу. Выберите тип протокола, введите параметры доступа, загрузите точки доступа, нажав [Плч] и нажмите [Подкл.] для подключения к базовой станции. Нажмите [Откл.] для отключения соединения.

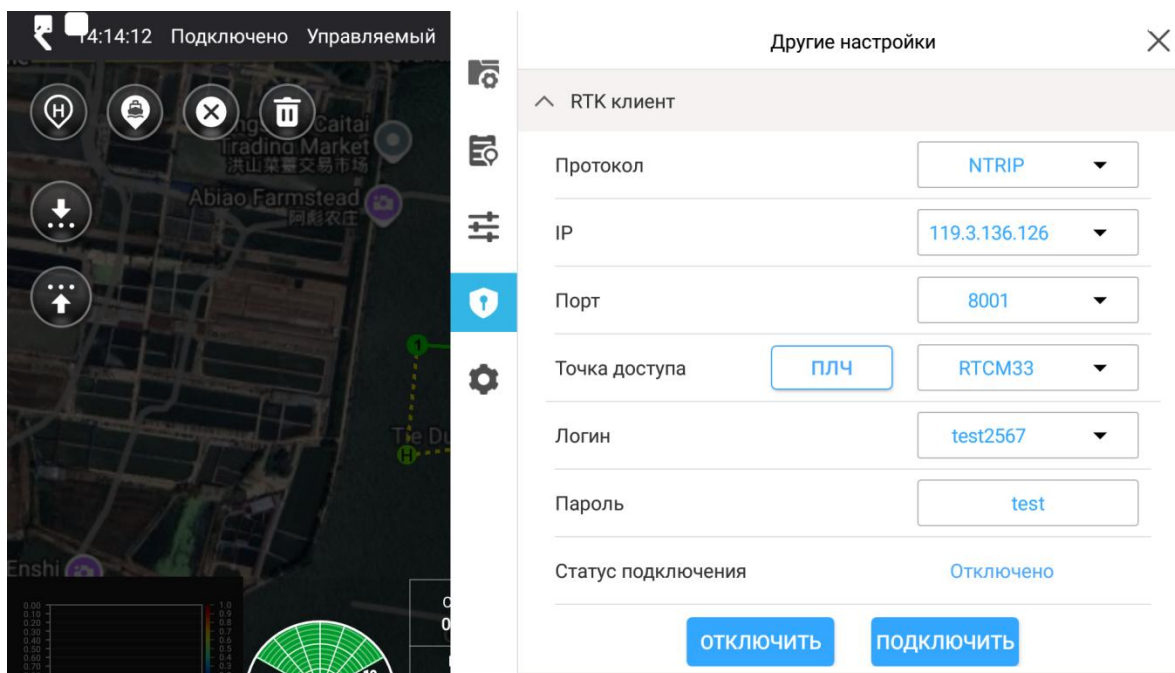


Рис. 9.8 RTK-клиент

9.5.6 Регистрация оборудования

На данной вкладке вводится код регистрации оборудования. Если срок регистрации истёк, то АРАСНЕ не будет отслеживать ГНСС.

Свяжитесь со службой технической поддержки для получения регистрационного кода и сообщите Код запроса. Введите код регистрации в соответствующее поле и нажмите кнопку [РЕГИСТРАЦИЯ] для применения кода.

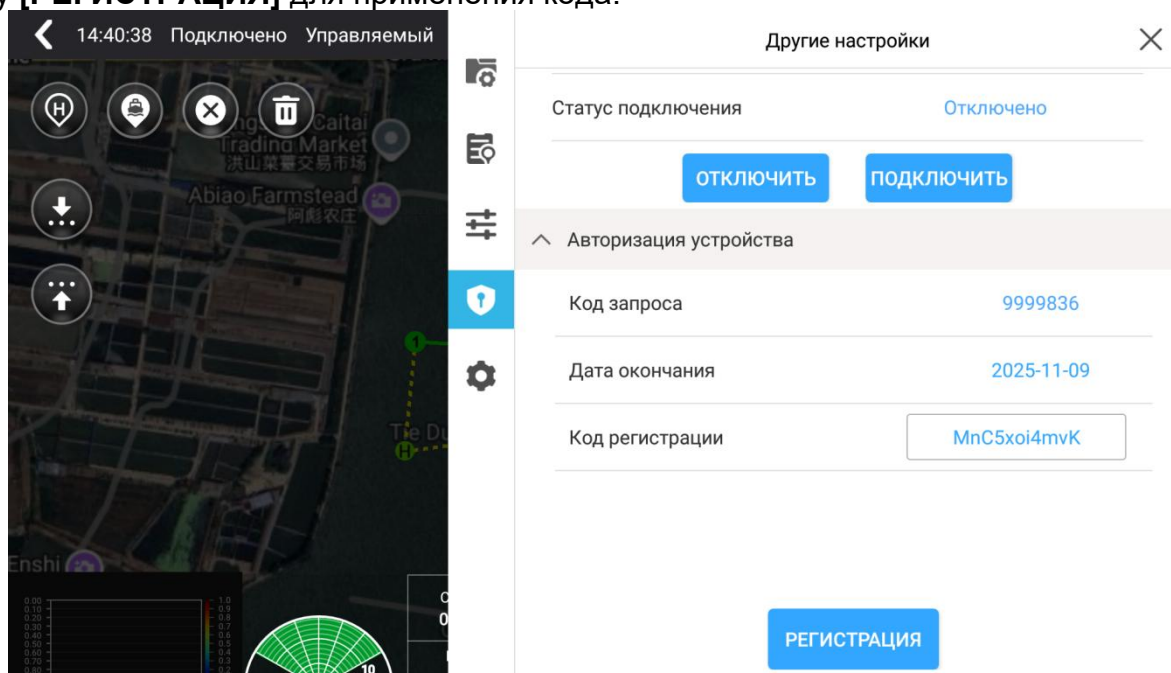


Рис. 9.9 Регистрация оборудования

9.5.7 Общие настройки

Выбор карты: Выберите источник онлайн карт для отображения в качестве подложки на основном экране съёмки. Онлайн карты загружаются в кэш, таким образом можно использовать ранее загруженную карту при отсутствии доступа к интернету.

Виртуальный пульт ДУ: Отобразить/скрыть виртуальные джойстики управления на основном экране съёмки.

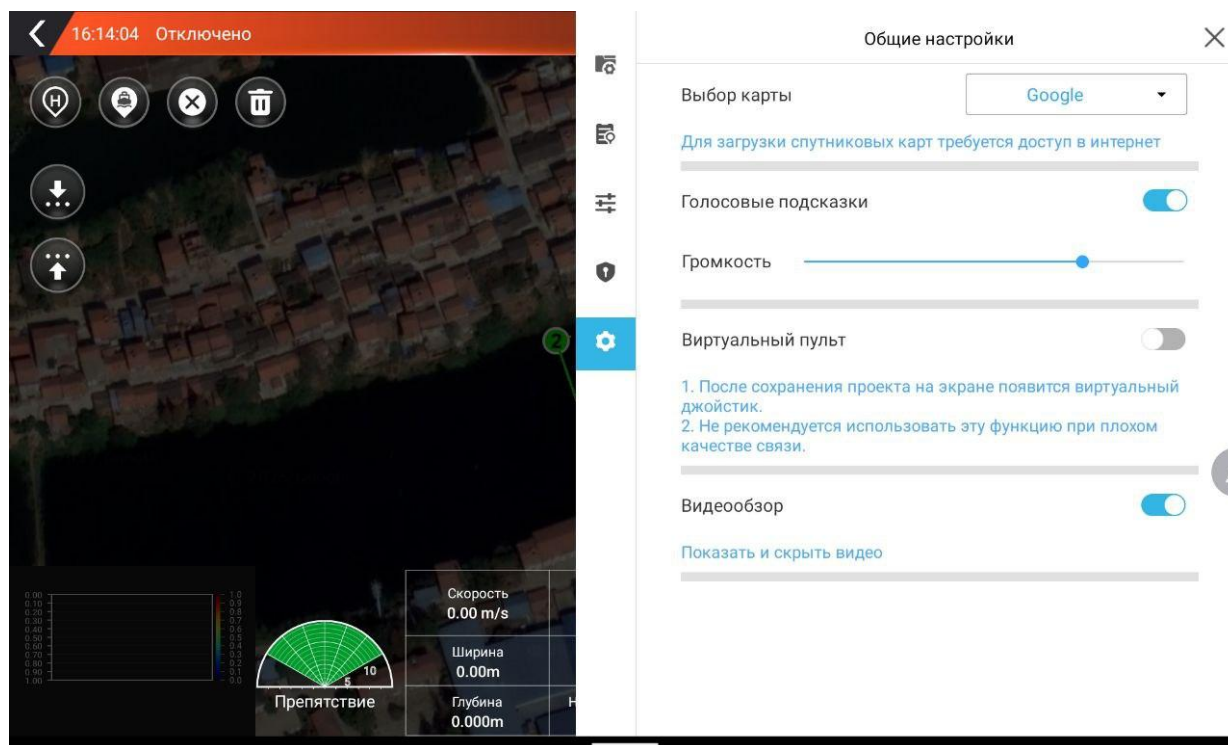


Рис.9.10 Общие настройки

10. ВЫВОД ДАННЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ

Вывод и обработка гидрологических данных

Записанные данные задания гидрологической съёмки сохраняются в формате "PD0", а карта амплитуды скорости течения и некоторые ключевые параметры отображаются в режиме реального времени в нижней части основного интерфейса. Нажмите кнопку **[Сводка по расходу]** в верхней панели инструментов, чтобы просмотреть таблицу результатов измерений. Таблицу можно экспортировать в формате Excel и поделиться.

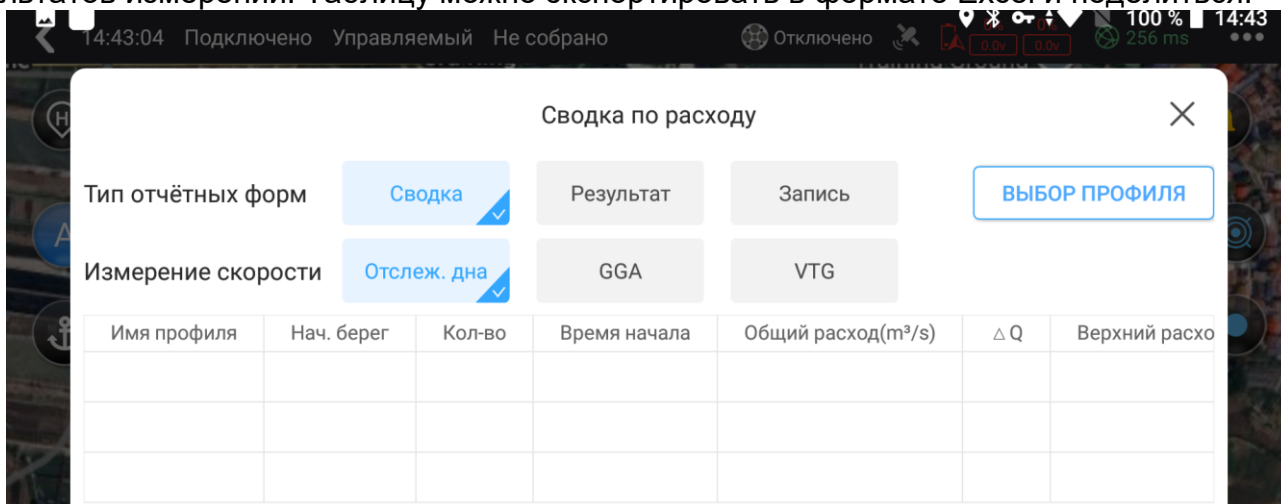
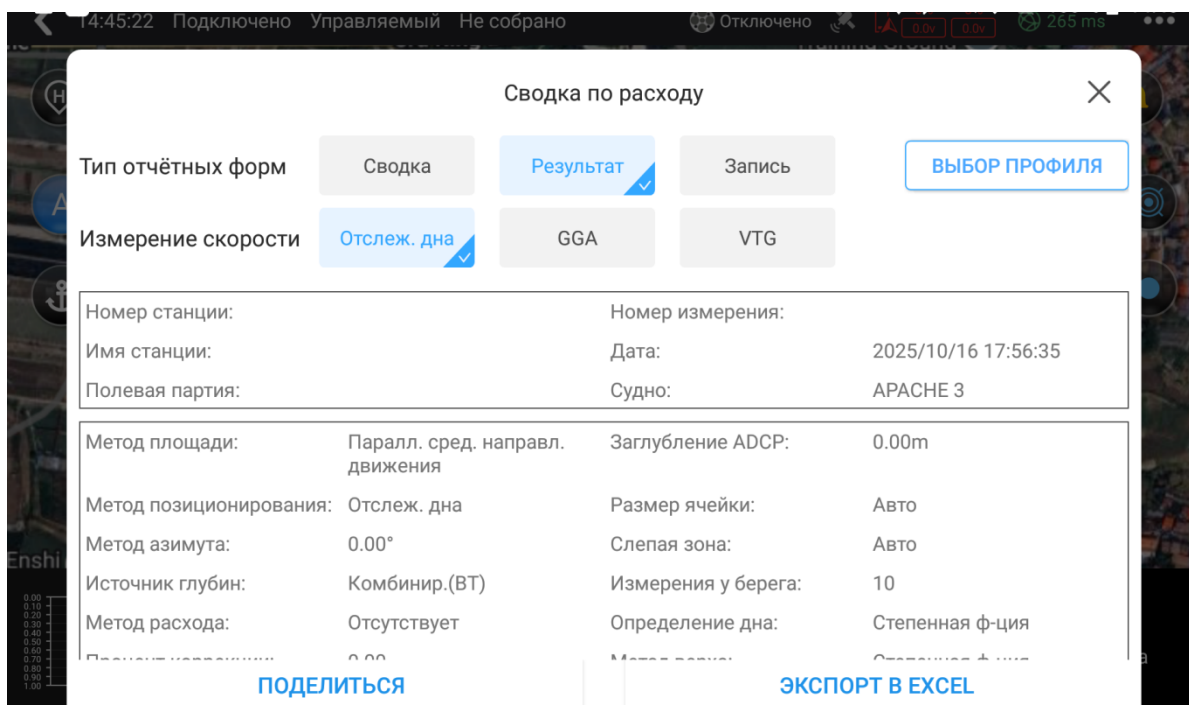


Рис. 10.1 Сводка по расходу

10.1 Сводка по расходу

Программное обеспечение поддерживает создание отчётов о расходе в режиме реального времени в соответствии с выбранными профилями.

Нажмите кнопку **[Сводка по расходу]** в интерфейсе карты, чтобы просмотреть данные. Интерфейс сводной информации о расходе содержит три таблицы: **сводную таблицу**, **таблицу результатов** и **таблицу записи тестовых измерений**.



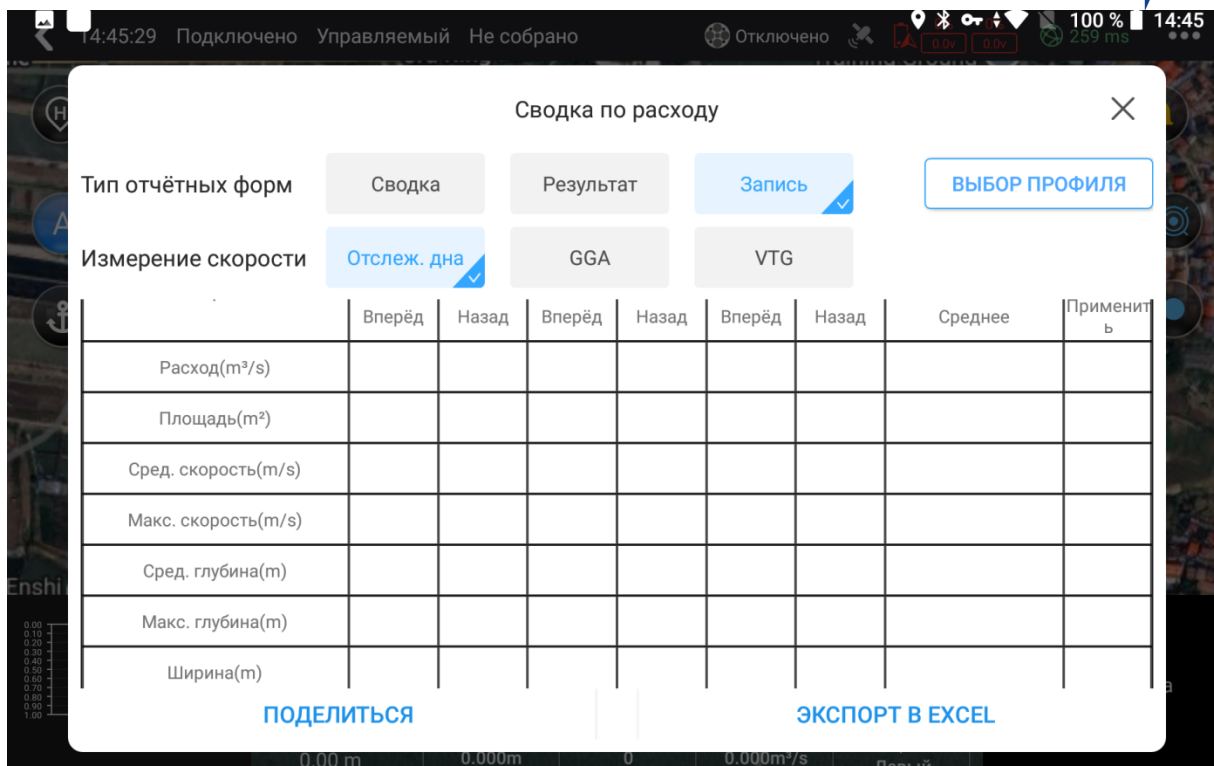


Рис. 10.2 и 10.3 Сводка по расходу

10.2 Экспорт данных и совместное использование

Программное обеспечение предоставляет функции экспорта табличных данных и обмена ими. После выбора данных, соответствующих требованиям, выберите соответствующий тип таблицы данных и ссылку на скорость потока и нажимает кнопку **[Экспортировать в Excel]**, чтобы открыть соответствующий отчет о данных в файле Excel.

После успешного завершения экспорта нажмите кнопку **[Поделиться]**, чтобы открыть общий доступ к интерфейсу, выберите файл Excel для совместного использования, нажмите кнопку **[ОК]** и предоставьте общий доступ к файлу Excel с помощью сгенерированного четырехзначного кода.

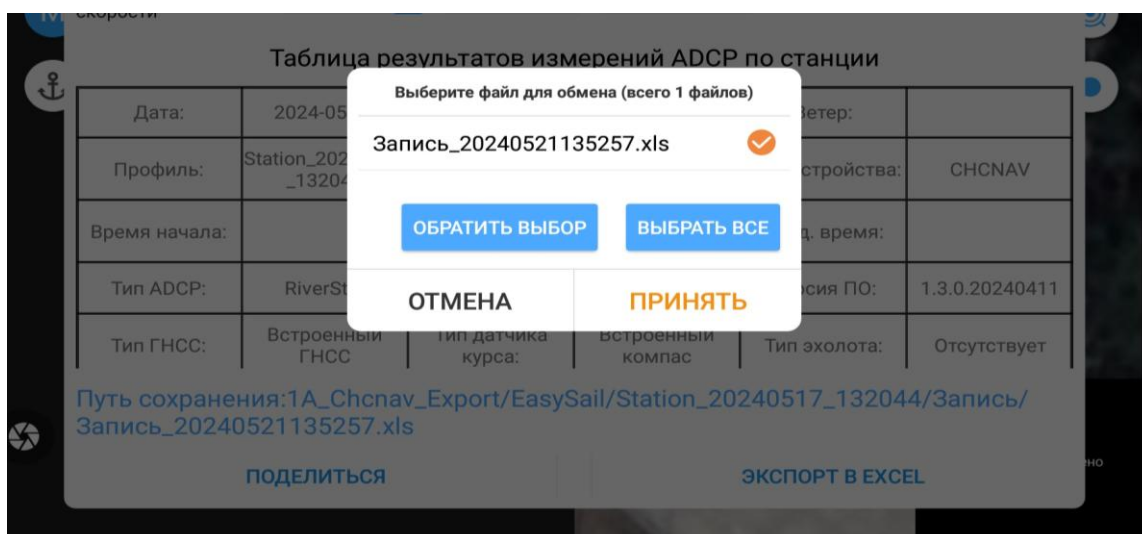


Рис. 10.4 Экспорт

Station ADCP Measurement Test Record Table

Date:	2024-03-08		Weather:			Wind:			
Transect:	Station_20240308_1		USV:	华微4号 V1.1		Device Name:	vivo		
Start Time:	11:03		End Time:	11:27		Avg. Time:	11:15		
ADCP Type:	RiverStar		Firmware Ver.:			Software Ver.:	1.3.0.20240306		
GPS Type:	Self GPS		Heading Type:	Self Compass		Sounder Type:	None		
Data Path:	Android/data/com.huace.easysail/files/jobs_adcp/流量测验				Config File:	Android/data/com.huace.easysail/files/jobs_adcp/流量测验			
ADCP Draft(m):	0.15	Blank:	Auto	Cell Size:	Auto	Cell Count:	Auto		
Salinity:	0.00	Water Pulses:	Auto	BT Pulses:	Auto	Coefficient:	0.1667		
Transect	Yaw	Distance(m)		File Name	Discharge(m³/s)	Avg. Discharge(m³/s)	Remarks		
		L	R						
First	R→L	1.0	3.0	S001_20240308_103610.PD0	-3.68	4.65			
	R→L	1.0	3.0	S002_20240308_104834.PD0	13.0				
Second									
Third									
Test Items		First		Second		Third		Result	
		Go	Back	Go	Back	Go	Back	Average	Apply
Discharge(m³/s)		-3.68	13.0					4.65	
Area(m²)		939	942					940	
Avg. Velocity(m/s)		0.01	0.02					0.01	
Max. Velocity(m/s)		0.40	1.60					1.00	
Avg. Depth(m)		4.62	4.51					4.57	
Max. Depth(m)		5.0	5.1					5.0	
Width(m)		202	208					205	
Start Water Level(m)	0.00	End Water Level(m)	0.00	Avg Water Level(m)	0.00	Corresponding	0.00		
Drawdown Start(m)		Drawdown End(m)		10 ⁻⁴	Drawdown	(m)	Roughness		
Remarks									

Recorder:

Reviewer:

Checker:

Рис. 10.5 Экспорт в Excel

10.3 Вывод данных ADCP в режиме реального времени

Программное обеспечение EasySail отображает данные о скорости течения в режиме реального времени в левом нижнем углу интерфейса карты. Нажмите на окно графика амплитуды скорости течения чтобы увеличить окно в процессе сбора данных. Нажмите на поле с параметрами в нижней части интерфейса карты, чтобы перейти к подробному интерфейсу параметров БПВА и расхода.

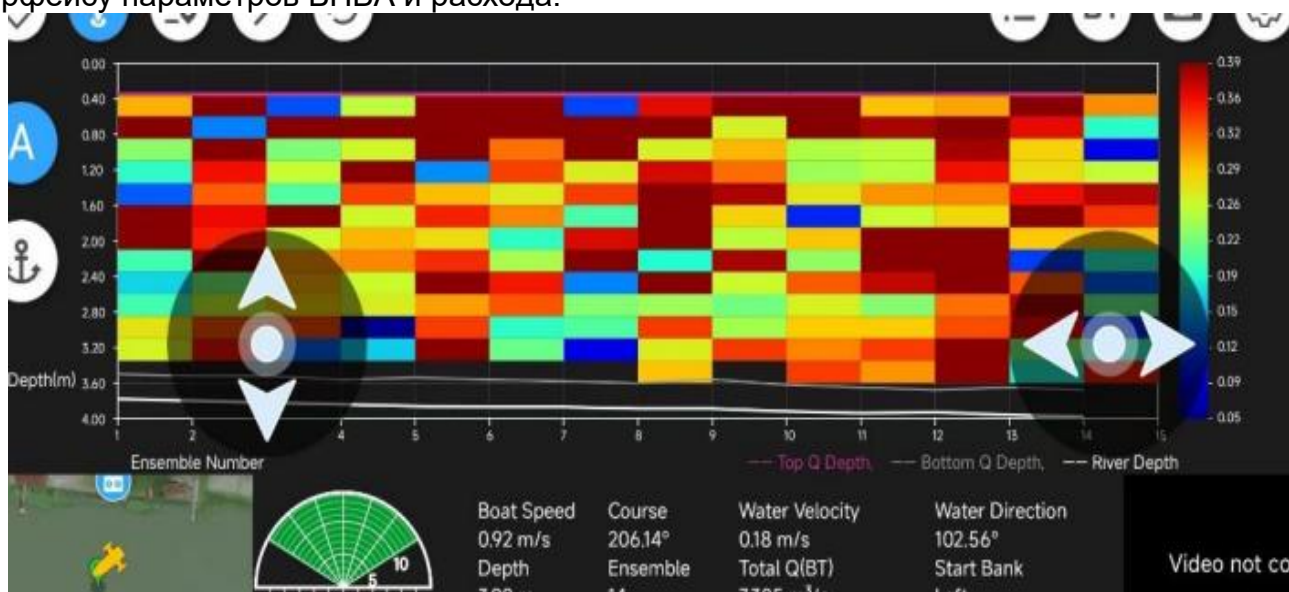


Рис. 10.6 Интерфейс расхода

Основные параметры		Дополнительные параметры		Пользовательские параметры	
Информация об APACHE		Данные ADCP		Расход(ВТ)	
Тип БПВА	Неизвестно	Модель ADCP	RS	Верхний расход	0.000m³/s
С/Н	Неизвестно	С/Н		Измер. расход	0.000m³/s
Тип связи	Неизвестно	Гидрологическая информация		Нижний расход	0.000m³/s
Основные данные		Направление	0.00°	Левый расход	0.000m³/s
Пригодные ячейки	0	Скорость	0.000m/s	Правый расход	0.000m³/s
Пригодные ансамбли	0	Расстояние по линии	0.00m	Общий расход	0.000m³/s
Непригодные ансамбли	0	Длина трека	0.00 m	Информация о ГНСС	
Пропущенные ансамбли	0	Направление движения	0.00°	Широта	000°00'00.0000000"N
Процент пропущенных ансамблей	0.000%	Ширина	0.00m	Долгота	000°00'00.0000000"E
Номер ансамбля	0	Площадь	0.00m²	Высота	0.000m
Время ансамбля	0	Внешний компас	0.00°	HDOP	0.000
Длительность	0.00s	Глубина	0.000m	Задержка	0s
Навигационная информация		Начальный берег	Левый	HRMS	0.00cm
Пробег по маршруту	0.00 m	Информация об АКБ		VRMS	0.00cm
Общий пробег	0.00 m	Заряд АКБ1	0.00%	Север	0.000 m
Расст. до Home	0.00 m	Напряжение АКБ 1	0.0V	Восток	-47249159.644 m
Расст. ДУ	0.00 m	Ток АКБ 1	0.00A	Урез	0.000 m
Путевая точка	0	Темп. АКБ 1	0.00°C	Информация о сети	
Расст. до точки	0.00 m	Заряд АКБ2	0.00%	Остаток трафика ESIM	0.00GB

Рис. 10.7 Интерфейс подробных параметров.

11. ОБСЛУЖИВАНИЕ БЭС ПОСЛЕ ИЗМЕРЕНИЙ

- После выполнения полевой части работ извлеките судно из воды и убедитесь в целостности корпуса, винтов и преобразователя эхолота.
- Если БЭС находилось в воде с высокой степенью минерализации, промойте корпус снаружи пресной водой.
- Протрите чистой тканью корпус и детали, погружавшиеся в воду.
- Просушите внутреннюю часть судна после измерений, а также при появлении конденсата.
- Разберите судно в обратной последовательности (см. гл. 2).



Предупреждение. Не оставляйте судно погруженным в воду в течение длительного периода. Это может привести к повреждению двигателей.

12. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Срок гарантии на оборудование составляет 1 год с даты, указанной в товарной накладной.

Заказчик теряет право на бесплатное гарантийное обслуживание в следующих случаях:

1. При наличии следов вскрытия, либо механического повреждения маркировочных табличек и наклеек, следов их переклеивания.
2. При внутренних или внешних механических и электромеханических повреждениях оборудования (трещины, сколы, вмятины, вздутие элементов, следы гари, копоти и т.п.).
3. При повреждениях, возникших в результате воздействия стихии, пожара, агрессивных сред, высоких температур; а также, вследствие транспортировки и неправильного хранения.
4. При внесении любых конструктивных изменений, либо при потере работоспособности оборудования в результате вмешательства пользователя в программно-аппаратную часть оборудования, входящую в комплект поставки;
5. При нарушении стандарта питания сети, либо при использовании оборудования в нештатном режиме.
6. При повреждении оборудования, возникшем в процессе установки, монтажа или эксплуатации. Типичные случаи несоответствия правилам монтажа и эксплуатации оборудования: Отрезаны штатные разъёмы, штекеры, и прочие коммутационные компоненты.
7. Выход из строя при завышенном напряжении питания сверх указанного в технической документации.
8. Выход из строя элементов прибора в результате грозы (электромагнитного импульса).
9. Гарантийные обязательства не распространяются на комплектующие, не являющиеся частью оборудования (рейки, вехи, штативы, отражатели, аккумуляторы, кабели, зарядные устройства и расходные материалы).

13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Apache 4 Pro	
Физические характеристики	
Тип корпуса	Тримаран
Размер (ДхШхВ), см	120x75x40
Материал	Углеродное полимерное волокно армированное кевларом
Масса, кг	<13 (без батарей и навигационного модуля), <35 (с батареями и навигационным модулем)
Высота волны, баллы	2
Скорость ветра, баллы	3
Пыле- и влагозащищённость	IP67
Осадка, см	10
Индикация	Двухцветный индикатор
Видео	Видеокамера кругового обзора
Автоматическое возвращение	Да, при низком уровне заряда аккумуляторов
Автоматическое возвращение	Да, при низком уровне заряда аккумуляторов
Система предотвращения посадки судна на мель	Наличие
Система предотвращения столкновения с надводными препятствиями	Наличие
Моторы	
Тип двигателя	Бесщёточный
Потребляемая мощность, Вт	300
Управление	Поворотный механизм
Макс. мощность двигателей, Вт	800
Макс. обороты двигателей, об/мин	7200
Скорость в ручном режиме, м/с	7
Скорость в автоматическом режиме, м/с	2
Тип батареи	Li-Ion
Ёмкость одной батареи, мАч	24500, 15000
Количество батарей в комплекте	4
Время работы, в часах	3 часа при скорости 2 м/с
Режим работы	Автопилот, ручной
Связь	

Тип связи со станцией управления	Wi-Fi, 4G
Дальность связи со станцией управления	Wi-Fi – до 1 км, Пульт ДУ – до 1 км, 4G – ограничена зоной покрытия используемого оператора сотовой связи
Тип SIM-карты	nanoSIM
Интерфейсы	RJ45; RS232; PPS
Режим работы	Автопилот, ручной
Хранение данных	На локальный диск и удаленная загрузка
Местоположение	
Количество каналов	624
ГНСС	GPS NAVSTAR: L1C/A, L1C, L2C, L2P, L5 ГЛОНАСС: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P BeiDou: B1, B2, B3 Galileo: E1, E5A, E5B SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS, QZSS, GAGAN, СДКМ
СКП RTK в плане	8.0 мм + 1.0 мм/км
СКП RTK по высоте	15.0 мм + 1.0 мм/км
СКП DGPS в плане	0.25м
СКП DGPS по высоте	0.5м
Точность курса	0.1° на 1 м базовой линии
Стабильность инерциальной навигации	6° в час
Одночастотный эхолот	
Измеряемый диапазон глубин, м	от 0.15 до 300/ от 0.50 до 130*
Рабочая частота излучения эхолота, кГц	200
Ширина диаграммы направленности излучателя эхолота, °	6.5±1/28±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины, м	±0,15*, (0.5-20 м) ±(0,01+0,001·Н*), (20-130 м)
Н –измеренное значение глубины в см	
* Значения получены в результате сертификационных испытаний и обусловлены возможностями испытательного стенда	

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



123592, г. Москва, ул. Кулакова, дом 20 строение 5, корпус "Альфа", 4 этаж
 Телефон/Факс: +7 (495) 120-13-59
 Телефон: +7 (800) 222-34-91
msk@prin.ru



197110, г. Санкт-Петербург, ул. Красного Курсанта, дом 25, литера В, офис 102
 Телефон: +7 (812) 317-05-95
spb@prin.ru



350062, г. Краснодар, ул. им. Атарбекова, дом 1/1, этаж 3, офис 7. ТЦ Boss House
 Телефон: +7 (861) 201-85-45
krd@prin.ru



620089, г. Екатеринбург, ул. Крестинского, дом 44, офис 605 (6 этаж)
 Телефон: +7 (343) 363-69-03
ekb@prin.ru



625013, Тюмень, ул. Пермякова, д 36, офис 213
 +7 (3452) 57-88-69
tmn@prin.ru



630083, Новосибирская обл, г Новосибирск, ул. Владимира Заровного, д 24, помещение 9
 Телефон: +7 (383) 247-82-92
nsk@prin.ru



680007, г. Хабаровск, ул. Шевчука, дом 42, этаж 3, офис 303
 Телефон: +7 (4212) 92-91-77
khv@prin.ru



690088, г. Владивосток, Первоуреченский р-н, ул. Жигура, дом 26А, офис 4,3
 Телефон: +7 (423) 202-84-81
vvo@prin.ru



660062, г. Красноярск, ул. Высотная, д. 2, строен. 8, пом. 12, комната № 4.7
 Телефон: +7 (391) 986-56-53
kja@prin.ru



693007, Сахалинская обл, г Южно-Сахалинск, ул Имени Антона Буюклы, д 6, офис 401а
 Телефон: +7 (424) 249-07-11, +7 (914) 758-30-18
sakh@prin.ru